



MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA  
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
FACULTAD “RAÚL DORTICOS TORRADO”  
DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA  
CIENFUEGOS

## **MODELO TEÓRICO PRÁCTICO DE ADiestramiento DE LA MANO NO DOMINANTE EN ZURDOS DE LA CARRERA ESTOMATOLOGÍA EN LA PROVINCIA CIENFUEGOS**

**Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Estomatológicas**

**Autora:** MSc. Ana Belkys Hernández Millán

**Tutores:**  
**Dr. Cs. Félix Alberto Companioni Landin**  
**Dr. C. Nibaldo Hernández Mesa**

**Asesor:**  
**Dr. C. Blas Yoel Juanes Graud**

**Cienfuegos, 2022**



MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA  
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
FACULTAD “RAÚL DORTICOS TORRADO”  
DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA  
CIENFUEGOS

## MODELO TEÓRICO PRÁCTICO DE ADiestramiento DE LA MANO NO DOMINANTE EN ZURDOS DE LA CARRERA ESTOMATOLOGÍA EN LA PROVINCIA CIENFUEGOS

**Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Estomatológicas.**

**Autora:** MSc. Ana Belkys Hernández Millán.

**Tutores:**

**Dr. Cs. Felix Antonio Companioni Landin**

Profesor Titular de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana.

Profesor Honoris Causa de la Universidad Aquino-Bolivia.

Investigador de Mérito

**Dr. C. Nibaldo Hernández Mesa**

Profesor Titular y de Mérito de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana.

**Asesor:**

**Dr. C. Blas Yoel Juanes Graud**

Profesor Titular de la Universidad Carlos Rafael Rodríguez de Cienfuegos.

**Cienfuegos, 2022**

## **PENSAMIENTO**

"La inteligencia es la capacidad de adaptarse al cambio".

**Stephen Hawking**

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero comenzar agradeciendo a mis tutores Dr. Cs. Félix Alberto Companioni Landín y Dr. C. Nibaldo Mesa Hernández por dedicar tiempo y esmero para guiarme en la realización de este trabajo.

Al Dr. C. Blas Yoel Juanes Graud por su empeño y dedicación.

Al Dr. Luis Mass, excelente profesional quien con sus reflexiones abrió aún más los horizontes, créeme que sin su aporte hubiese sido muy difícil.

Al Dr. Cs. Bernardo Canto quien fue el primero en poner su mano en mi hombro y decir adelante, tú puedes.

Al Dr. C. Raúl López Fernández, por no dudar en ayudarme cuando más lo necesité.

A mis alumnos y compañeros de trabajo que participaron y colaboraron en esta investigación.

A todas las personas que de una forma u otra me ofrecieron su ayuda para la realización de este trabajo.

A todos, gracias.

## **DEDICATORIA**

- A mi madre que cada día libra batallas a mi lado.
- A mi padre que, aunque ya no estés físicamente no hay un solo día que no deje de sentir tu presencia y por siempre haber creído en mí.
- A mis hijos por ser mi luz y la fuente de inspiración para todo lo que hago.
- A mi hermana por su valiosa ayuda, equipo inseparable.
- A todos aquellos que hicieron posible este sueño.

## SÍNTESIS

La tesis fundamenta un modelo teórico práctico para el adiestramiento de la mano no dominante en estudiantes zurdos que contribuya al aprendizaje de movimientos que faciliten la formación de las habilidades prácticas en la carrera de Estomatología, debido a insuficiencias en el proceso de formación al no tener en cuenta aspectos biológicos como la dominancia cerebral al cambiar bruscamente la lateralidad, por derechализación de instrumentales y equipamiento, produciendo alteraciones emocionales y musculo esqueléticas. El objeto es el proceso de formación en relación al desarrollo de habilidades de la mano no dominante en los estudiantes de la carrera de Estomatología y el campo de acción el adiestramiento de la mano no dominante en estudiantes zurdos para el aprendizaje de movimientos que faciliten la formación de habilidades prácticas. El objetivo fue evaluar un modelo teórico práctico para adiestrar la mano no dominante en los estudiantes zurdos de la carrera de Estomatología que contribuya al aprendizaje de movimientos que facilite la formación de las habilidades prácticas propias de la profesión, a partir de los problemas antes mencionados detectados en el diagnóstico. Se realizó una investigación cuasiexperimental dividida en tres etapas: la I donde se realizó el diagnóstico, la II consistió en el diseño y validación del modelo teórico práctico y la III en su evaluación a través de la práctica. Se concluye que los planes de estudio de la carrera de Estomatología presentan históricamente una deficiencia respecto al proceso de formación de las habilidades prácticas en los estudiantes zurdos, repercutiendo en su salud y desempeño profesional una vez graduado. El modelo teórico práctico elaborado y aplicado en este trabajo fue validado por expertos, permitiendo la transferencia gradual de la lateralidad en estudiantes zurdos a su mano no dominante favoreciendo el adiestramiento y la posterior formación de habilidades propias de la profesión.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1. Proceso de formación en la carrera de Estomatología.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1.2. Caracterización del plan de estudio en Cuba.....</b>	<b>12</b>
<b>1.2. Dominancia cerebral. Definición y teorías sobre su origen .....</b>	<b>13</b>
<b>1.2.1. Lateralidad. Definición y características .....</b>	<b>19</b>
<b>1.2.2. Esquema corporal y lateralidad.....</b>	<b>23</b>
<b>1.3. Motricidad. Definición y características y estructuras anatómicas relacionadas.....</b>	<b>24</b>
<b>1.4. Plasticidad Neuronal.....</b>	<b>33</b>
<b>1.4.1. Neuroplasticidad y Ejercicios Físicos.....</b>	<b>41</b>
<b>1.5. Fundamentos teóricos que sustentan el modelo teórico práctico .....</b>	<b>44</b>
<b>1.6. Habilidades. Definición y características .....</b>	<b>48</b>
<b>1.6.1. Clasificación de las habilidades.....</b>	<b>48</b>
<b>1.6.2. Requisitos para la formación y desarrollo de las habilidades .....</b>	<b>50</b>
<b>1.7. Modelo teórico práctico. Definición y características.....</b>	<b>52</b>
<b>1.8. Marco legal.....</b>	<b>55</b>
<b>CAPÍTULO 2: DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>	<b>56</b>
<b>2.1. Aspectos generales de la investigación.....</b>	<b>56</b>
<b>2.2. Consideraciones éticas .....</b>	<b>57</b>
<b>2.3. Métodos aplicados.....</b>	<b>57</b>
<b>2.4. Metodología empleada en la etapa I.....</b>	<b>59</b>
<b>2.5. Metodología empleada en etapa II .....</b>	<b>65</b>
<b>2.6. Metodología empleada en etapa III .....</b>	<b>68</b>
<b>CAPÍTULO 3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>74</b>
<b>3.1. Resultados de la etapa I. Diagnóstico .....</b>	<b>74</b>
<b>3.2. Resultados de la etapa II. Elaboración y valoración del modelo teórico práctico.....</b>	<b>80</b>
<b>3.3. Resultados de la etapa III. Evaluación a través de la práctica del modelo teórico práctico.....</b>	<b>91</b>

<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>96</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>97</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## INTRODUCCIÓN

La dominancia cerebral es la especialización de cada uno de los dos hemisferios cerebrales en la integración y control de las distintas funciones. Este término está siendo remplazado por especialización complementaria de los hemisferios cerebrales. La dominancia cerebral se ha adjudicado a aquel hemisferio cerebral en el que las funciones del lenguaje y el manejo de la mano derecha están representados por estructuras vinculadas a estas funciones que aparecen más expresadas en el hemisferio cerebral Izquierdo.<sup>(1-5)</sup>

Existen distintos ejemplos de dominancia que normalmente se diferencian en cuatro sub-tipos que son: <sup>(1, 3, 6)</sup>

- Dominancia Manual: mayor facilidad para utilizar una de las manos (derecha o izquierda) para ejecutar acciones como coger objetos o escribir.
- Dominancia Podar: indica el pie dominante para efectuar acciones como mantenerse en pie con sólo una pierna.
- Dominancia Ocular: preferencia para mirar por un catalejo o apuntar con una carabina, se trata del ojo dominante.
- Dominancia Auditiva: se refiere a la tendencia a escuchar más por un oído que por el otro.

La supremacía de un hemisferio cerebral sobre el otro, proporcionará el uso de un hemicuerpo, expresando la lateralización y por consecuencia la lateralidad. La lateralidad se puede definir como la consecuencia de la distribución de funciones que se establece entre los dos hemisferios cerebrales, de la cual depende la utilización preferente de un lado o el otro del cuerpo (derecho o izquierdo) para ejecutar determinadas respuestas o acciones.<sup>(6)</sup>

El estudio de la función cerebral ha sido un tema de dedicación para científicos y filósofos desde hace siglos. En la antigüedad numerosas culturas postularon diferentes teorías e hipótesis que intentaban explicar el origen del pensamiento, del razonamiento y de las emociones. En tanto que la cultura asiria consideraba que la base del razonamiento se encontraba en el hígado, los egipcios pensaban que el alma y los recuerdos se ubicaban en el corazón (de hecho, el cerebro se desechara como órgano de escaso valor mientras que otras vísceras se embalsamaban con sumo cuidado).<sup>(7)</sup>

Filósofos como Alcmeón de Crotona 500 años antes de Cristo menciona la relación entre el pensamiento y el cerebro. Platón realizó igualmente aportaciones teóricas sobre la función cognitiva del cerebro. Según Aristóteles los procesos mentales (la inteligencia, la conciencia y las emociones) tenían lugar en el corazón, y el cerebro era un mero sistema para enfriar la sangre de tal forma que el temperamento dependía de la capacidad del cerebro para controlar la temperatura sanguínea; así lo describía en *Demotu animalium*, Siglo IV antes de Cristo (S. IV a. C). Por otro lado, también en el S. IV a. C. Hipócrates defendía la hipótesis de que las funciones cognitivas y las emociones se ubicaban en el cerebro; este pensamiento se refleja en un escrito sobre la epilepsia en el que afirmaba que “los hombres deben saber que de ningún otro lugar sino del cerebro proceden las alegrías, los placeres, la risa y las diversiones, y los dolores, penas, tristezas y lamentaciones, y a través del cerebro, de manera especial, adquirimos la sabiduría y el conocimiento y sabemos lo que es viciado y lo justo, lo que es el mal y el bien, lo dulce y lo amargo”.<sup>(7)</sup>

El primer científico que postuló la existencia de una relación entre las estructuras cerebrales y su función fue Galeno en el S. II a. C., basándose en estudios anatómicos mediante la disección de animales. Describió que las sensaciones debían transmitirse al cerebro, y que el cerebro controlaba la función motora muscular, además estableció las bases de lo que se conoce como la teoría de la “localización ventricular”. Teorizó que el movimiento de líquido cefalorraquídeo (LCR) dentro de las cavidades ventriculares cerebrales y hacia los nervios periféricos permitiría la percepción sensorial y la actividad motora. La teoría de la “localización ventricular” se desarrolló y amplió en siglos posteriores por estudiosos como el obispo Nemesio o San Agustín, defendiendo que las funciones cerebrales se ubicaban en distintas localizaciones dentro de los ventrículos cerebrales. Esta doctrina se mantuvo en vigor durante casi quince siglos, en los cuales diferentes científicos, anatomistas y filósofos como Leonardo Da Vinci, Vesalio o Descartes realizaron aportaciones al conocimiento anatómico y a la teorización de los mecanismos cognitivos, aunque siempre basándose en la teoría de la “localización ventricular” de la función cerebral, este último teorizó que el líquido cefalorraquídeo contenía espíritus físicos que fluían desde la glándula pineal.<sup>(7, 8)</sup>

En siglos posteriores (S. XVI-XVIII), gracias a la mayor posibilidad de realizar disección de cadáveres humanos (que había estado prohibida previamente por la ley del imperio romano, por la sharia -ley islámica- y por la Iglesia católica) se comienza a dudar de la validez de la teoría de la localización ventricular. Se describe de forma detallada la anatomía del cerebro humano, estableciendo la existencia de una sustancia gris y una sustancia blanca y su conexión con los nervios periféricos. Este hallazgo planteó que la ubicación de las funciones cognitivas se encontraba en el tejido cerebral y no en las cavidades ventriculares. Pese a esto, no se consiguió durante siglos una adecuada correlación entre la función cerebral y su localización anatómica. <sup>(7, 8)</sup>

El primer acercamiento científico a la elaboración de mapas de funcionalidad cerebral fue el realizado por Franz Josef Gall (S. XIX), afirmando que el volumen de tejido cerebral asociado a una función cognitiva está determinado según el potencial de ésta (Doctrina de la Localización Cerebral), apoyada luego por el médico francés Jean Baptiste Bouillaud. <sup>(8)</sup>Posteriormente, a mediados del S. XIX, comenzó un periodo de desarrollo científico e investigación en el campo de la medicina basado en la observación anatomo-clínica, que transformaría de forma profunda el conocimiento médico. Son notables los estudios de Virchow, de Bichat y Laenec entre otros. Se desarrolló la nomenclatura de la enfermedad en función del órgano afectado, describiendo así la ubicación nosológica y estableciendo la vinculación anatomo-patológica y topográfica de las diferentes entidades.

Esta nueva forma de entender la fisiología, semiología y patología de los diferentes órganos se aplicó también al estudio de la función cognitiva, desarrollando un importante avance en la neurociencia. El estudio de los cambios de la fisiología cerebral permitió establecer con más claridad mapas reales de la función cerebral. <sup>(7,8)</sup> Postiores investigaciones sobre el tema se han originado a partir de observaciones de la recurrencia de eventos, tal como el caso del Dr. Marc Dax quien a partir de 1836 observó en una considerable cantidad de pacientes pérdida del habla coherente o afasia como consecuencia de lesiones cerebrales en el hemisferio izquierdo, con lo cual concluyó en que cada mitad del cerebro controla diferentes funciones y el habla, en concreto, es controlada por el hemisferio izquierdo; estos eventos, que en su momento

pasaron desapercibidos por la comunidad científica, constituyeron una sólida premisa para posteriores investigaciones o evidencias clínicas sobre la asimetría cerebral.<sup>(7, 8)</sup>

En 1861 Paul Broca eminent cirujano francés destacado en la cirugía de cáncer (pasó a la historia como antropólogo famoso) presenta los resultados de una autopsia de un paciente que en vida manifestó severos problemas de comunicación a raíz de un infarto cerebral donde sufrió una lesión adquirida en la tercera circunvolución frontal del hemisferio izquierdo del cerebro. Su capacidad articulatoria de la palabra estaba seriamente afectada, sin embargo aparentemente mantenía intacta la comprensión, concluyendo que la facultad articulatoria del lenguaje reside en esta área (Área de Broca). Años después Carl Wernicke presenta una serie de casos donde la fluidez del lenguaje no estaba afectada, pero si serias afectaciones de decodificación del mensaje (lesión en el área principal para la comprensión del lenguaje, denominada área de Wernicke, la cual está detrás de la corteza auditiva primaria en la parte posterior de la circunvolución superior del lóbulo temporal) y por su proximidad a las terminaciones centrales auditivas por lo que dicha área era responsable del almacenamiento memorístico de las palabras por lo que se establece un flujo de conexión entre centros (Área de Broca y de Wernicke).<sup>(9)</sup>

Fue así como se generó, a partir de los aportes de investigadores, el concepto de dominancia cerebral como enfoque significativo sobre la relación entre los dos hemisferios cerebrales y en 1864 neurólogo Británico John Hughlings Jackson propuso la idea, precursora del criterio de la dominancia cerebral.<sup>(9)</sup> A finales del S. XIX Ramón y Cajal describió minuciosamente la histología del tejido neuronal y glía, y postuló las bases de la polarización neuronal. Este descubrimiento fue fundamental para la neurofisiología, que estudia junto a otros eventos la actividad bioeléctrica del sistema nervioso.<sup>(10)</sup>

Es un hecho probado que las funciones del lenguaje humano y el uso de la mano derecha dependen en mayor grado de un hemisferio cerebral que del otro. El hemisferio izquierdo se ocupa de la categorización y la simbolización, por lo cual ha sido llamado hemisferio dominante. No obstante, el hemisferio derecho, está especializado en el área de relaciones espaciotemporales (identifica objetos por su forma, reconoce temas musicales, reconoce rostros).

En la actualidad se impone concepto de especialización complementaria de ambos hemisferios: el hemisferio izquierdo encargado de procesos seriados-analíticos (hemisferio categórico), mientras que el derecho (hemisferio representacional) caracterizado por ser integrador, centro de las facultades viso-espaciales no verbales, especializado en sensaciones, sentimientos, prosodia y habilidades especiales como las visuales y sonoras, por ejemplo, las habilidades artísticas y musicales.<sup>(6)</sup>

Existen diversas teorías sobre el origen de la lateralidad, en este momento solo se esbozan, pero se analizan más ampliamente en el marco teórico. La mayoría de los autores aceptan que existe un componente genético, con varios genes implicados. Por otro lado, parece ser que ciertos niveles hormonales como los de testosterona durante el desarrollo fetal intrauterino, melatonina o vitamina D, podrían jugar un papel en el desarrollo de una lateralidad no diestra. Otros eventos prenatales, como las infecciones o la hipoxia, también parecen incidir en la especialización hemisférica, además, de una fuerte influencia ambiental en la dominancia manual. Ya sea como causa o como consecuencia, se ha relacionado la lateralidad con determinadas enfermedades y eventos adversos, como enfermedades autoinmunes, psiquiátricas y perinatales.<sup>(11)</sup>

Por tanto, ser diestro o zurdo no es cuestión de casualidades sino a consecuencia de un proceso evolutivo del sistema nervioso, necesario para elevar el grado de complejidad funcional del cerebro.<sup>(11)</sup>

Lo que sí es evidente es que en muchas culturas ha habido cierta hostilidad social contra los zurdos, estableciéndose otra vez la opresión contra las minorías. Si se analiza desde el punto de vista semántico la palabra derecho tiene la connotación de sagrado o sea a la derecha de Dios padre. Se asocia con la justicia, el bien, la felicidad, la fuerza y la destreza y se habla de derechos humanos. En inglés, derecho es «right» y no ser zurdo es «to be very clever». Ser zurdo o utilizar la mano izquierda, al contrario, connota lo profano, lo malo, lo siniestro (sinistrosis), la política de izquierda, el infortunio, la debilidad, el ser torpe. En inglés, ser torpe es sinónimo de zurdo, «the wrong way». En francés, «maladroit» significa zurdería o torpeza.<sup>(12)</sup>

Aproximadamente, entre el 87 y 92% de la población mundial es diestra y entre el 8 y 13% es zurda, aunque de estas cifras sobre diestros, sólo lo son realmente el 65%, el resto fue condicionado para usar la mano derecha planteándose que la mayoría de los

objetos empleados están diseñado para este grupo de personas, restándole importancia a los zurdos y dificultando así el desempeño de labores que realizan en la vida cotidiana. <sup>(12)</sup>

Pese a estas dificultades, existieron en el mundo personalidades que la historia considera brillantes, verdaderos genios, y fueron zurdos: el pintor Leonardo Da Vinci, quien fue también arquitecto, físico, ingeniero y escritor; el destacado político Benjamín Franklin, físico, filósofo y publicista. Para no hacer interminable la lista mencionemos sólo otras personalidades eminentes como Albert Einstein, o Charles Chaplin, Cayo Julio Cesar, Napoleón Bonaparte y Antonio Maceo Grajales.<sup>(13)</sup>

### **Planteamiento del problema**

En relación con lo antes expuesto y considerando que la práctica estomatológica depende en gran medida de las habilidades manuales la carrera de Estomatología ha tenido dificultades durante el proceso de formación y desarrollo profesional tanto de alumnos, como de egresados.

La profesión exige esfuerzos tanto físicos como mentales y la combinación de estos dos factores, como muchas de las técnicas de trabajo obligan al estomatólogo/odontólogo a permanecer en posiciones incomodas, forzadas. La mano dominante es la derecha en la mayoría de profesionales estomatólogos y casi todo el instrumental, equipos estomatológicos y sobre todo la ergonomía esta mayormente diseñado para ellos.

Esto hace que para el grupo de personas zurdas sea incómodo trabajar y difícil adaptarse debido a que casi todo en teoría es para diestros únicamente, obligándolos a tomar posiciones forzadas o anormales. <sup>(13)</sup> Si a los comentarios anteriores se le añade el incremento de estudiantes zurdos que matriculan la carrera de estomatología en la provincia de Cienfuegos constatado en la caracterización de la brigada (1 ó 2 estudiantes zurdos se distribuyen por brigadas, lo cual marca una minoría en relación al número de estudiantes derechos y los inconvenientes de adaptación de los zurdos superados en número al incorporarse íntegramente al seno de su brigada), y las adversidades detectadas durante su proceso de formación, es conveniente señalarlas con vistas a su erradicación:

- Aspectos biológicos como la dominancia cerebral y su expresión en la lateralidad específicamente la manual no se tienen en cuenta debido a que es un mundo

dominado por los diestros, por lo que el estudiante debe cambiar bruscamente de su mano dominante a la no dominante para la formación y desarrollo de habilidades propias de la profesión en que se desempeña.

- Instrumentales y sillones dentales diseñados y colocados en su mayoría para diestros sólo en países con alto nivel de desarrollo se personalizan para zurdos (esto facilita que puedan trabajarlos con ambas manos).
- Dificultades en los estudiantes zurdos durante el proceso de formación donde comienza a detectarse tempranamente una limitación en desarrollo de habilidades prácticas por el estudiante zurdo recogidas en tarjetas de la asignatura operatoria.
- La mayoría de los zurdos prefirieron la utilización de la mano izquierda sobre todo para actividades de precisión y destreza, además que afirmaron cambiar de mano de forma inconsciente al realizar procedimientos operatorios en pacientes.
- Al realizar análisis de los planes de estudio aplicados y en especial el Plan D vigente a partir del curso 2012-2013 se concluye que todos tienen en común que las habilidades prácticas se inicien con la asignatura de operatoria, en la cual en sus orientaciones metodológicas no incluye atención diferenciada a los zurdos, referente a un adiestramiento previo para uso de la mano no dominante, reinando el empirismo. La mayoría de los docentes diestros transmiten de generación en generación las habilidades con la mano derecha sin tener en cuenta la condición biológica (dominancia cerebral y su expresión en la lateralidad).

Otros estudios referentes a la lateralidad y el desarrollo de enfermedades profesionales en estomatólogos se resumen a continuación:

- Rojas de la Osa <sup>(14)</sup>, Sánchez Córdova <sup>(15)</sup> y Fernández González <sup>(16)</sup>, describen estrategias para desarrollar ambidextrismo solamente en atletas.
- Moreno <sup>(17)</sup> detalla sobre ergonomía odontológica con respecto a las posiciones, sillones dentales, pero nada que aborde la problemática tratada por la autora.
- Seung-Min <sup>(18)</sup> relaciona la Dominancia cerebral y lateralidad con el lado preferente para la masticación y la erupción dentaria.

- En la bibliografía consultada solo Hernández Millán <sup>(19)</sup> y Zuleta Mejía <sup>(20)</sup> determinan el desarrollo de enfermedades profesionales en los zurdos, así como la posible interferencia de esto en el rendimiento del facultativo y si se afectan los procederes hacia los pacientes.

Hasta hace poco se creía que el desarrollo y recuperación del cerebro se detenían en la edad adulta, pero numerosas técnicas de estudio del cerebro in vivo que incluyen las neuroimágenes cerebrales han permitido reconceptualizar la dinámica del sistema nervioso central y su funcionamiento. La neuroplasticidad es un proceso que representa la capacidad del sistema nervioso de cambiar su reactividad como resultado de activaciones sucesivas. Tal reactividad permite que el tejido nervioso pueda experimentar cambios adaptativos o reorganizacionales en un estado fisiológico o ante alguna lesión tanto en el adulto como en el anciano. <sup>(21-24)</sup>

Al evidenciarse las carencias teóricas y dificultades en la formación de habilidades prácticas, esta investigación define como **problema científico**:

¿Cómo contribuir al adiestramiento de la mano no dominante para la formación de las habilidades prácticas en estudiantes zurdos de la carrera de Estomatología?

### **Objeto de estudio.**

Proceso de formación en relación al desarrollo de habilidades de la mano no dominante en los estudiantes zurdos de la carrera de Estomatología.

### **Campo de acción.**

El adiestramiento de la mano no dominante en estudiantes zurdos para la formación de habilidades prácticas.

### **Objetivo General.**

Evaluar un modelo teórico práctico para adiestrar la mano no dominante que contribuya a la formación de habilidades prácticas de los estudiantes zurdos de la carrera de Estomatología.

### **Hipótesis.**

Un modelo teórico práctico basado en la neuroplasticidad permite el adiestramiento de la mano no dominante para la formación de habilidades prácticas en estudiantes zurdos de la carrera de Estomatología que enfrentan dificultades con los instrumentos concebidos para diestros.

**Objetivos específicos:**

1. Establecer un diagnóstico, en relación a la situación actual, del proceso de formación de estudiantes y profesionales de la estomatología con lateralidad forzada.
2. Diseñar un modelo teórico práctico que contenga ejercicios físicos para adiestrar la mano no dominante que contribuya a la formación de habilidades prácticas de los estudiantes zurdos de la carrera de Estomatología y obtener su validación a través de criterio de expertos.
3. Evaluar en la práctica el modelo teórico práctico.

**Aporte teórico:** el estudio permite describir las asimetrías presentes en cada hemisferio debido al cambio de lateralidad que estuvieron dadas por transformaciones en las redes neuronales y cambios anatómicos manuales en estudiantes de Estomatología. También las características y regularidades del proceso de formación de las habilidades. Además el basamento del modelo teórico práctico para la organización del adiestramiento de la mano no dominante, el cual expresa los pasos o secuencia lógica a seguir para desde su concepción teórica concretado en la práctica, mediante las relaciones que se establecen entre sus componentes y subcomponentes que dinamizan la forma en que se ha de desarrollar según sus particularidades, las exigencias y los fines propuestos. El modelo diseñado aporta nuevos imperativos en el conocimiento del objeto que se investiga, como elemento determinante para su concreción práctica y lograr readecuaciones orgánicas en los estudiantes los cuales fueron el Imperativo Pedagógico dado principalmente en la humanización de los entornos del aprendizaje, incitando la armonía, la creatividad, sus afectos, la cultura, entre otras manifestaciones humanas, facilitando el aprendizaje personalizado y el desarrollo de la personalidad de los alumnos, le exige al docente el ejercicio de una práctica innovadora con un permanente diálogo abierto, para mostrar su confianza, a los alumnos. Imperativo Biológico extensamente analizado en el marco teórico y que se resume en que los seres vivos nacen con una condición biológica la cual hay que tener en cuenta en el proceso de formación de los estudiantes. Imperativo social donde se valora la obligación que una persona se impone a sí misma en cuanto a temas éticos,

por lo que respetar la condición biológica para el proceso enseñanza aprendizaje se impone en la actualidad.

**Aporte práctico:** indicaciones metodológicas donde se define la estructura del modelo teórico práctico con un programa de ejercicios físicos, así como las sesiones, el tiempo y procedimientos de un proceso evaluativo. Acciones integrales y ordenadas que se concretan en etapas desde el inicio de su aplicación, la ejecución y control del proceso evaluativo.

**Conveniencia:** beneficiará el desempeño profesional de los estomatólogos zurdos mejorando la destreza en la mano no dominante, favoreciendo la formación futura de habilidades propias de la profesión y por consiguiente el proceso de su formación en la carrera de estomatología.

**Relevancia social:** logrará que los profesionales en sentido general egresen con mayor preparación teniendo en cuenta las habilidades prácticas y que los mismos puedan desempeñarse con ambas manos lo que se traducirá en calidad del trabajo profesional y calidad de vida al tener la posibilidad de cambiar de manos según la actividad evitando desgaste o agotamiento en las mismas.

La tesis quedó estructurada en: introducción y en tres capítulos que corresponden a:

1. Marco teórico, 2. Diseño Metodológico y 3. Análisis y discusión de los resultados, conclusiones generales, recomendaciones, bibliografía y anexos. El capítulo 1 sistematizó los referentes teóricos, reveló las tendencias en el proceso de formación docente de los estomatólogos, conceptos de dominancia cerebral, lateralidad, aspectos anatómicos y conceptualización del modelo teórico práctico y elementos para elaborar el mismo. El capítulo 2 fundamentó y presentó modelo teórico práctico de adiestramiento de la mano no dominante para el aprendizaje de movimientos que faciliten la formación de las habilidades propias de la profesión. El capítulo 3 mostró resultados de los diagnósticos, la propuesta de ejercicios físicos, los resultados de su valoración mediante el criterio de los especialistas y su evaluación a través de la práctica.

## CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

En este capítulo se exponen los fundamentos que sustentan el modelo teórico práctico para el adiestramiento de la mano no dominante. Estos contribuyen al aprendizaje de ejercicios, favoreciendo los movimientos en la mano no dominante de los estudiantes zurdos de la carrera de Estomatología. La propuesta tiene como basamento los fundamentos filosóficos, sociológicos, psicológicos, pedagógicos y biológicos desde la perspectiva de la filosofía marxista leninista.

### 1.1. Proceso de formación en la carrera de Estomatología

#### Antecedentes Históricos Internacionales.

Desde el año 1111 en la Universidad de la Sapiencia la Medicina pasa a formar parte del estudio universitario, específicamente su objeto de estudio era la clínica quedándose afuera la cirugía, la cual se enseña de manera empírica aprobándose su ingreso en la carrera de Medicina en el año 1500 pero sólo se reconoce la cirugía mayor mientras que la cirugía menor (entre las cuales está la cirugía dental) quedó excluida, siendo practicantes de la misma por lo general los barberos. <sup>(25)</sup>

La cirugía dental había padecido serios trastornos de identidad. Algunos de los profesionales que la ejercían, la veían como una rama de la medicina, otros como un campo independiente. En Europa, se enseñaba en las facultades de medicina después de que el estudiante alcanzara el título de médico. En Estados Unidos se realizaba en escuelas completamente separadas. Como resultado de ello, en Europa, se descuidaba de alguna manera la parte práctica, mientras en la mayor parte de las escuelas americanas se hacía mayor hincapié en los aspectos mecánicos, pero se desatendían las ciencias biológicas, que en la actualidad no es así. En Estados Unidos en 1840 aparece la primera escuela de cirugía dental con sólo dos años de estudio en 1867 la Universidad de Maryland con carácter privado la acepta como carrera. <sup>(25)</sup>

#### Antecedentes Históricos Nacionales.

El reino español no aceptaba al cirujano dentista como profesión. En Cuba la carrera de Estomatología antes conocida como Cirugía Dental se creó en el año 1875 y cuatro años después aparecieron las primeras academias dentales privadas. Esta enseñanza adquirió carácter universitario el 19 de noviembre del año 1900, que fue cuando se creó la Escuela de Cirugía Dental anexa a la Facultad de Medicina y Farmacia de la

Universidad de La Habana. Sus fundadores fueron los cirujanos dentistas Cirilo Yarini Ponce de León y Pedro Calvo Castellanos, profesores titulares y Marcelino Weiss Gramatges, auxiliar interino. Debe destacarse la labor del Dr. Federico Poey Aguirre, quien impulsó la creación de la enseñanza universitaria de la Cirugía Dental universitaria, sin embargo, no optó a ser miembro del claustro de esta escuela y no participó en el concurso por oposición.<sup>(26)</sup>

Durante la república mediatizada la Cirugía Dental continuó caracterizándose por la práctica privada y su condición de profesión elitista como consecuencia de las relaciones económicas imperantes. La carrera finalizaba con un examen estatal carente de la seriedad y el rigor debido, y los que aspiraban a ingresar se le sometía a un examen selectivo sobre habilidades cuya finalidad principal era eliminar a muchos participantes, para evitar un egreso que significara un incremento de la consulta privada. <sup>(27)</sup> Posteriormente, en 1979 y 1982, como consecuencia del desarrollo institucional e influenciado por el nuevo modelo de la Estomatología en la comunidad, se realizaron modificaciones en los planes de estudios. Ambos planes tenían una duración de cinco años y el último se realizaba de forma descentralizada en las clínicas del Ministerio de Salud Pública (MINSAP) existentes en todas las provincias del país. <sup>(26)</sup>

### **1.1.2. Caracterización de los planes de estudio de Estomatología en Cuba**

Los planes de estudio desde el A hasta el D (éste último aún vigente) tienen en común la factibilidad y flexibilidad del diseño, la integración de los contenidos mediante la vinculación de las disciplinas clínicas, preclínicas y básicas desde los primeros años de la carrera, incrementar la educación en el trabajo en el régimen de estancia, sobre todo en las disciplinas clínicas y epidemiológicas, la atención a las particularidades de los estudiantes a través de las consultas docentes, se prioriza la función del profesor de organizar y dirigir el proceso de asimilación de los contenidos a la función de información. El principio rector de la evaluación establece la necesidad de aprobar la parte práctica como requisito para concurrir al examen teórico. <sup>(26,27)</sup>

Las habilidades prácticas propias de la profesión se inician en el segundo año, con la asignatura de Operatoria y que estas son transmitidas de profesor a alumno. El profesor es capaz de integrar conocimientos adquiridos en la teoría a la práctica, dadas en su mayoría por el empirismo. Los estudiantes imitan al profesor en todos los procederes.

Entre las habilidades prácticas propias de la profesión se describen la realización de cavidades de Black I, II, III, IV y V; instrumentación y obturaciones de conductos radiculares, anestesiar, extracción dentaria y resolver las complicaciones más frecuentes de la extracción dentaria, técnicas de estimulación apical o apicoformación en dientes permanentes jóvenes con incompleto desarrollo apical entre otras. <sup>(26)</sup>

Se plantea después de la revisión del plan de estudio para analizar el proceso de formación con relación a los estudiantes zurdos (condición biológica) no existen criterios, guías u orientaciones metodológicas para que ellos adquieran habilidades con la mano no dominante aspecto este importante a tener en cuenta, por lo que se propone conceptualizar y describir dominancia cerebral, la lateralidad para una mejor comprensión y posterior análisis en su influencia en el proceso de enseñanza aprendizaje.

## **1.2. Dominancia cerebral. Definición y teorías sobre su origen**

El desarrollo del sistema nervioso se realiza de tal forma que la parte derecha del cerebro domina la parte izquierda del cuerpo, y viceversa. Se conocen como hemisferios cerebrales a las partes en las que se divide el cerebro al ser atravesado longitudinalmente por una cisura, aunque en composición ambos hemisferios, tanto el derecho como el izquierdo están formados por materia gris y blanca, neuronas interconectadas entre sí, realmente ambos hemisferios son tan iguales como diferentes, de tal manera que ni su morfología es similar en el hemisferio izquierdo y derecho. <sup>(12)</sup>

Entre los conceptos manejados para referirse a la función o predominio de los hemisferios cerebrales se encuentran: <sup>(28-32)</sup>

Especialización: se entiende que cada hemisferio tiene competencias cognitivas diferentes.

Dominancia: predominio de un hemisferio sobre el otro, clasificándose en dominancia ocular, auditiva, pédica y manual.

Asimetría Cerebral: cada zona de un hemisferio puede procesar información de un tipo distinto, diferente a su zona homóloga del otro hemisferio.

Los dos hemisferios son funcionalmente diferentes desde antes del nacimiento. Teorías desarrolladas sobre el cerebro, entre ellas la teoría del cerebro Triuno de MacLean, surge en la década de los 60, señalando que el cerebro humano está conformado por

tres estructuras químicas y físicamente diferentes a las que denominaron sistema neocortical (el cual está estructurado por el hemisferio izquierdo y el hemisferio derecho), el sistema límbico (ubicado debajo de la neocorteza y está asociado a la capacidad de sentir y desear) y el sistema reptiliano o básico con funciones de alta valoración y juicio de la corteza cerebral (relacionado con los patrones de conducta, sentido de pertenencia y territorialidad, así como con el sistema de creencias y valores que se recibe a partir de la primera formación). <sup>(33)</sup>

Esta teoría concibe la persona como un ser constituido por múltiples capacidades interconectadas y complementarias (complementariedad interhemisférica) de allí su carácter integral y holístico que permite explicar el comportamiento humano desde una perspectiva más integrada, donde el pensar, sentir y actuar se compenetran en un todo que influye en el desempeño del individuo, tanto en lo personal y laboral, como en lo profesional y social. <sup>(12)</sup>

Luria, en 1973 sugiere un desarrollo funcional progresivo que va de las áreas primarias a las secundarias y de éstas a las terciarias en la neocorteza o neocortex, además de otros conceptos como lateralización progresiva de funciones. Propone además la existencia de tres unidades funcionales cerebrales. La primera unidad funcional (nacimiento y 1er año de vida). Está conformada fundamentalmente por la formación reticular y sus conexiones con la corteza cerebral y con el sistema límbico. <sup>(11-13, 34)</sup>

La función básica es mantener un estado de activación en el resto del cerebro. Es una condición indispensable para el funcionamiento de las otras dos unidades. La segunda unidad funcional (nacimiento y 8 años) analizaría los estímulos del medio exterior y estaría representada por las áreas posteriores primarias y de asociación de la corteza cerebral. En esta unidad se da el reconocimiento y funciones complejas como leer hablar entre otras. La tercera unidad funcional (se desarrolla en los primeros 5 años de vida) integrada por los lóbulos frontales que desempeñarían una función motora y ejecutiva: acción y planeación. Luria, al igual que Jackson, expone dos ejes del desarrollo; uno que se extiende de las estructuras inferiores a las superiores, o sea del tallo cerebral hacia la corteza, y otro que avanza de las estructuras corticales posteriores a las anteriores. <sup>(34)</sup>

Teoría del cerebro dividido y de especialización hemisférica de Roger Wolcott Sperry (biólogo, neurocientífico y psicólogo estadounidense), que recibió el premio nobel de medicina y fisiología (1981) por su descubrimiento relacionado con la especialización de los hemisferios cerebrales. La teoría del cerebro dividido explica que ambos hemisferios trabajan interconectados como un todo a través del cuerpo calloso el cual al seccionarlo el individuo actúa como si tuviera dos cerebros. <sup>(8,28)</sup>

Al quedar incomunicados entre sí, los hemisferios cerebrales se comportan de manera independiente y la información presentada en un hemisferio no es procesada por el otro. Por ejemplo, si un objeto es explorado táctilmente con la mano izquierda (hemisferio derecho) no se asocia verbalmente (hemi-anomia táctil izquierda), ya que esta función se relaciona con la actividad del hemisferio izquierdo. Igualmente, un olor percibido por la fosa nasal derecha proyecta al hemisferio derecho, y no se asocia verbalmente (hemi-anomia olfativa) ya que ese hemisferio no es el sustrato de los aspectos centrales del lenguaje y sin el cuerpo calloso queda incomunicado del hemisferio izquierdo demostrando la importancia del cuerpo calloso en la integración de las capacidades que posee cada uno de los hemisferios cerebrales. <sup>(8,28)</sup>

La teoría de especialización expone que en la mayoría de los individuos existe una predominancia de uno de los hemisferios cerebrales sobre otro (hemisferio izquierdo controla muchos aspectos del lenguaje y lógica mientras que el derecho la información de tipo espacial y comprensión visual) y que atendiendo a esa predominancia es posible descubrir la forma en que un individuo procesa la información pudiendo ser utilizada para la enseñanza de un tema. <sup>(35)</sup>

La teoría del modelo de cerebro total de Herrman en 1989 plantea la existencia de cuatro estilos de pensamiento, llamados *cuadrantes* (A, B, C y D). Ellos constituyen cuatro modalidades autónomas de procesamiento diferencial de información, las cuales pueden ser convenientemente desplegadas de manera individual o combinada, tanto secuencial como simultáneamente, en los diferentes procesos del funcionamiento cerebral. Este modelo metafórico, desde el punto de vista de su contextualización estructural se puede representar de la siguiente manera. Los cuadrantes A y B quedan en un hemisferio y el C y D en el otro. <sup>(8,28,36)</sup>

Su virtud más resaltante es la de incorporar el componente límbico (regulador, afectivo y emocional) al cerebral (netamente cognitivo), en el marco de un fascinante escenario de profunda interacción de procesos y modalidades de pensamiento, en donde tienen cabida incluso las manifestaciones no conscientes (intuición, por ejemplo), el cual responde a los principios de situacionalidad e interactividad. En términos más sencillos, todo el cerebro se involucra en el proceso creativo, y no sólo una parte de él. <sup>(8,28)</sup>

Referente al procesamiento de la información el cerebro funciona con un doble proceso integrador, por una parte, un proceso analítico o proporcional que está bajo el control prioritario (aunque no exclusivo) del hemisferio izquierdo y por otra un proceso sintético o aposicional que está bajo el control prioritario (aunque no absoluto) del hemisferio derecho. Por lo tanto, en las tareas de aprendizaje participa el cerebro entero. <sup>(8,28)</sup>

Dependiendo de las tareas que emprenda, uno de los hemisferios participa plenamente, y el otro hemisferio colabora. Despins, en 1985 diferencia, según las tareas prioritarias emprendidas por los hemisferios cerebrales, cuatro estilos de aprendizaje, dos ligados al hemisferio derecho (estilo 1: Intuitivo y divergente y estilo 4: experimentador, sintético y creativo) y dos estilos controlados por el hemisferio izquierdo (estilo 2: analítico y formal y estilo 3: práctico y convergente). <sup>(8, 28)</sup>

A partir de una conceptualización de los Estilos de Aprendizaje, afirma Despins, se pueden organizar las estrategias didácticas que activen el cerebro (este autor se centra en el estudio del niño), según dos maneras de captar y pensar, analizar y sintetizar, reaccionar y experimentar. Una enseñanza equilibrada debe tener en cuenta los cuatro estilos de aprendizaje y las actividades cerebrales. <sup>(37,38)</sup>

Características de los hemisferios cerebrales: <sup>(11)</sup>

Hemisferio izquierdo: lógico, deductivo, detallista, abstracto, secuencial, racional, temporal.

Hemisferio derecho: intuitivo, imaginativo, global y difuso, concreto, simultáneo, emocional, atemporal.

La condición de ser zurdo no se debe manipular por parte de padres o maestros, sino que se debe rodear al niño de un ambiente de tolerancia y de comprensión. Se le debe proporcionar técnicas adecuadas y materiales especiales para un mejor aprendizaje. Cuando se intenta corregir la lateralidad izquierda utilizando técnicas impuestas, se

producen una serie de respuestas negativas como falta de concentración, dificultades en el habla, tartamudez, timidez y apatía. Ser zurdo no es un problema, no se debe ni se puede eliminar, solamente es necesario adaptarse a esa condición. (21,39,40)

Se han propuesto varias teorías sobre el origen de la dominancia manual:

### 1. Teoría patológica <sup>(8)</sup>

La zurdura o siniestralidad manual es un signo de alguna lesión o disfunción cerebral. Dentro de este modelo, actualmente inaceptable, el uso de la mano izquierda sería indicativa de alguna anormalidad cerebral. Este modelo se fundamenta en la observación de que los individuos zurdos están sobre representados en muchas poblaciones con alteraciones neuropsiquiátricas, tales como epilepsia, retardo mental, trastornos específicos del aprendizaje, y autismo.

Se asevera que la zurdura ocurre por afección del hemisferio izquierdo en casos de hipoxia generada por estrés perinatal. Otros investigadores enfatizan la imposibilidad de hablar de lesión cerebral en individuos zurdos con capacidades cognitivas normales y que en un gran número de casos poseen habilidades visoespaciales y matemáticas talentosas. La relación entre daño cerebral y zurdura solamente se justificaría en casos donde existen claros factores sugestivos de una patología neurológica.

### 2. Teorías genéticas <sup>(8)</sup>

Se sugiere que existe una razón genética para explicar este fenómeno, indicando que el Gen LRRTM1 es un primer elemento genómico relacionado con el aumento de las probabilidades de ser zurdo. Los investigadores mencionan que este gen generalmente es suprimido por la madre durante la metilación del material genético, es decir, durante el cambio genotípico del ácido desoxirribonucleico, mejor conocido como ADN durante el embarazo.

El estudio anterior intenta sugerir el por qué existe mayor cantidad de personas diestras que zurdas. Existen otras asociaciones genéticas para ser zurdos como los genes involucrados en la formación de microtúbulos incluidos MAP2, TUBB, TUBB3, NDRG1, TUBB4A, TUBA1B, BUB3 y TTC28.<sup>1</sup>

### 3. Teorías hormonales <sup>(8, 11, 34)</sup>

---

<sup>1</sup> Los microtúbulos son componentes principales del citoesqueleto y son esenciales para muchos procesos como la división y la motilidad celular, el transporte intracelular así como el mantenimiento de la célula en forma.

La testosterona ejerce un papel fundamental sobre la especialización hemisférica. Se sabe que en los roedores la testosterona tiene un efecto importante sobre el desarrollo del hipotálamo y de la corteza cerebral. De acuerdo con estos autores, la testosterona tendría un efecto inhibitorio sobre la maduración de la corteza cerebral. Concentraciones altas de testosterona actuarían lentejificando el desarrollo del hemisferio cerebral izquierdo, pero no del hemisferio derecho, permitiendo a este último desarrollarse más.

En este caso se producirían cambios en el patrón de asimetría cerebral que podrían alterar la lateralidad. De acuerdo con esta hipótesis, las concentraciones altas de testosterona afectarían también las funciones inmunes, propiciando la aparición de enfermedades del sistema de defensa. Elevados niveles de testosterona tiene efectos supresivos sobre el timo en la vida intrauterina y después del nacimiento. De aquí la correlación que se establece entre efectos de la testosterona sobre el Hemisferio Izquierdo (HI) y el desarrollo del sistema inmune y la consecuente aparición de enfermedades inmunológicas en la población zurda.

En el caso de la vitamina D cuando disminuye la luz solar por la llegada del invierno se altera el metabolismo de la misma influyendo en el desarrollo del sistema nervioso central. Al aumentar la exposición solar, baja la síntesis de melatonina y los niveles de hormonas sexuales suben esto influye en el desarrollo cerebral fetal.

#### 4. Teoría sociocultural.

Esta teoría parte del principio de que la lateralidad es resultado, parcial o totalmente, de variables fundamentalmente culturales. Así, mientras más permisiva sea una sociedad, mayor será la variabilidad en la preferencia manual, y por tanto mayor el número de zurdos. El porcentaje de zurdos en un grupo social puede variar entre 2% y 14% aproximadamente. Igualmente, esta teoría supone que el porcentaje de zurdos se ha incrementado en el presente siglo, debido al cese de presiones culturales para que se utilice la mano derecha. En otras palabras, la distribución de zurdos y diestros en una población se correlaciona con variables culturales. (16,41)

La lateralidad es una función consciente, voluntaria y periférica que puede ser modificada mediante el entrenamiento, un ejemplo de esto es cuando a una persona zurda ha sido obligada a utilizar la mano derecha –por ejemplo, para escribir– por la

infraestructura, materiales educativos y cultura en la que vive, que le exige utilizar la extremidad derecha. Es preciso poseer cuidado con el tipo de trato respecto a la lateralidad, debido que puede surgir un tipo de sometimiento que pueda provocarle al individuo que se sienta rechazado o menoscabo. (8,42)

### **1.2.1. Lateralidad. Definición y características**

Cuando se habla de lateralidad cerebral uno de los conceptos fundamentales de la neuropsicología es el de asimetría funcional de los hemisferios cerebrales. El lenguaje, la memoria, las habilidades espaciales, y en general todas las formas de cognición se alteran en forma diferente en caso de lesiones cerebrales derechas e izquierdas. Esto lleva a suponer que en condiciones normales la actividad cognitiva presenta una organización cerebral asimétrica. (15) En muchos aspectos, los hemisferios cerebrales (derecho e izquierdo) del cerebro son simétricos en términos de función. Por ejemplo, la contraparte del área motora del hemisferio izquierdo que controla la mano derecha es el área del hemisferio derecho que controla la mano izquierda. (43)

Hay, sin embargo, varias excepciones muy importantes, que implican el lenguaje y la cognición espacial. En la mayoría de las personas, el hemisferio izquierdo es "dominante" para el lenguaje: una lesión que dañe un área clave del lenguaje en el hemisferio izquierdo puede dejar a la víctima incapaz de hablar o entender el habla, mientras que un daño equivalente en el hemisferio derecho podría causar sólo una ligera incapacidad en las habilidades del lenguaje. (43)

Hace ya más de un siglo, Dax desde 1836 y Broca en el 1863 llamaron la atención sobre la asimetría funcional de los hemisferios cerebrales al demostrar que las lesiones circunscritas del hemisferio izquierdo producían alteraciones del lenguaje. Desde entonces, surgió el concepto de especialización hemisférica. Es decir, existe una participación diferente de cada hemisferio en la organización de distintas funciones cognitivas. En 1877 Brown-Sequard le asignó el calificativo de hemisferio predominante o dominante al hemisferio contralateral de la mano preferida, aquél que también maneja las funciones lingüísticas. (44)

El hemisferio derecho fue considerado durante décadas como el hemisferio no dominante, hemisferio menor o simplemente hemisferio silencioso, a pesar de las demostraciones de Jackson desde 1876 sobre su importancia en la organización de las

habilidades espaciales y fueron reforzadas posteriormente por Dejerine en 1891 y 1892, Liepmann en 1900; Liepmann y Maas en 1907 y Henschen en 1925 al definir respectivamente la praxis, la lectura y el cálculo como funciones asociadas con el hemisferio izquierdo. <sup>(21)</sup>

Así mismo también existen las asimetrías visuales, auditivas, táctiles, emocionales y motoras. Referente a las asimetrías motoras, la observación más importante se refiere a la existencia de la dominancia manual. El control que tiene el hemisferio cerebral izquierdo sobre la mano derecha le ha dado a este hemisferio una superioridad en el control de los movimientos. <sup>(45)</sup>

El 70% de los individuos zurdos presentan una organización del lenguaje igual a la hallada en individuos diestros con dominancia del hemisferio izquierdo para el lenguaje, 15% mantienen el lenguaje en el hemisferio derecho, y 15% restante tienen representación bilateral. Los zurdos presentan entonces una mayor probabilidad de tener una representación bilateral del lenguaje. En general, se considera que las personas zurdas presentan como grupo una mejor recuperación de los trastornos afásicos, posiblemente por la probabilidad aumentada de tener controles lingüísticos en ambos hemisferios cerebrales. <sup>(23,46)</sup>

La población de zurdos no parece constituir un grupo homogéneo. Kinsboume en 1989, según lo referencia Ardila y colaboradores <sup>(6)</sup>, sugiere dividir los zurdos en patológicos y no patológicos. En el primer grupo sería resultante de un daño cerebral en el hemisferio izquierdo que ocasionaría zurda en individuos genéticamente diestros. El grupo de zurdos no patológicos tendrían una determinación biológica y genotípicamente serían zurdos. Dentro de este último grupo se encontrarían los individuos ambidextros. Ardila y colaboradores <sup>(6)</sup> en 1989 se refieren a un grupo de zurdos contrariados o forzados, para describir la población de individuos originalmente zurdos, pero obligados a utilizar su mano derecha; las deficiencias espaciales son frecuentes en este grupo.

- Se habla de lateralidad homogénea cuando mano, pie, ojo y oído ofrecen una dominancia en el mismo lado ya sea en el lado derecho (diestro) o izquierdo (zurdo).

- La lateralidad cruzada es cuando existe una lateralidad distinta de la manual para pies, ojos u oídos (por ejemplo, mano derecha dominante con dominio del ojo izquierdo). <sup>(6)</sup>
- La lateralidad mixta se utiliza para designar a aquellos individuos que presentan heterogeneidad en alguna o todas las lateralidades (actividades se realizan con una mano y otras con la contraria).
- Por otra parte, la terminología ambidextrismo señala a aquellos sujetos que son igualmente hábiles con cualquiera de las dos partes del cuerpo (derecha-izquierda) para efectuar algunas actividades. <sup>(6, 47, 48)</sup>
- Lateralidad forzada es cuando una persona es obligada a usar la mano contraria a la que usa de manera natural hasta que se convierte en cruzada.

Se ha registrado diferencia motora en el feto desde las 10 semanas de gestación en la forma de chuparse el dedo, probablemente resultado de alguna asimetría funcional de las estructuras subcorticales, ya que en este momento de la vida el desarrollo de la corteza cerebral es escaso. Después del nacimiento su evolución es la siguiente: <sup>(8, 47)</sup>

- 0-4 años: percepción corporal global y descubrimiento de los lados corporales centrado en la mano. La dominancia lateral se afirma a los 4.
- 4-6 años: denominación de derecha-izquierda a las partes más utilizadas. Percepción del eje de simetría en objetos estáticos, proyectando en ellos la lateralidad propia.
- 6-8 años: denominación derecha-izquierda en los lados corporales del otro. Descubrimiento de la lateralidad en objetos dinámicos. Cruce de eje de simetría imitando un compañero frente a sí.
- 8-12 años: proyección derecha-izquierda en el espacio con el propio cuerpo como referencia u orientándose a partir de un punto del espacio. (lectura e interpretación de planos y mapas).

La autora de esta investigación confeccionó un cuadro comparativo sobre la especialización de ambos hemisferios y su expresión en la lateralidad, basada en los resultados de la investigación realizada por Cantú Cervantes <sup>(8)</sup>

**Cuadro N° 1. Cuadro comparativo sobre la especialización de ambos hemisferios y su expresión en la lateralidad.**

Parámetros	Resultados y su relación con los hemisferios
Práctica y el adiestramiento	<b>Dependiendo de la lateralidad:</b> la práctica y el adiestramiento pueden impactar en la lateralidad favoreciendo conexión interhemisférica. (Plasticidad neuronal). <b>HI:</b> poseen un mejor agarre y destreza para la motricidad guiada por el campo visual, con esto se llegó a sugerir el por qué existen más diestros que zurdos.
Destreza motora y complejidad de la tarea.	<b>Dependiendo de la lateralidad:</b> motora gruesa podría llevarse a cabo igualmente por cualquiera de las manos, sin embargo, la motora fina se lleva a cabo mejor por la mano o pie dominante.
Precisión espacial.	<b>Dependiendo de la lateralidad:</b> tareas de precisión espacial se aprenden mejor después de la práctica inicial con la mano no dominante, mientras que sugieren que la práctica inicial con la mano dominante es más eficiente para las tareas productivas de máxima fuerza.
Excitabilidad cerebral.	<b>Dependiendo de la lateralidad:</b> en el lado dominante es mayor que el hemisferio no dominante, lo que sustenta la idea de la habitualización de las extremidades y hemisferio dominante son reforzadas constantemente repercutiendo en la búsqueda de soluciones, reflexión y toma de decisiones.
Procesamiento de información.	<b>HD:</b> relacionado el aprendizaje a través de las emociones (discurso con un toque emocional genera mayores posibilidades de asociar emociones al aprendizaje y estabilizar el recuerdo) (colores, música, precisión en el espacio, movimiento y antes sonidos verbales con emoción).
Percepción de la emoción.	<b>HD:</b> percepción de la emoción siendo una pieza clave del aprendizaje. <b>HI:</b> complemento de este procesamiento emocional.
Identificación información global o local.	<b>HD:</b> supervisión de información de manera global. <b>HI:</b> asiste mejor a las tareas de manera local focalizada.
Aprendizaje y carga emocional.	<b>HI:</b> el conocimiento relacionado con el uso de herramientas –objetos– y de reconocimiento de herramientas. <b>HD:</b> relacionado con aprendizajes con mayor carga emocional.
Lenguaje.	<b>HI:</b> hemisferio especializado en el lenguaje facilitando el tratamiento de informaciones verbales y textuales. <b>HD:</b> cuando el sujeto se enfrenta a un lenguaje emotivo negativo.

**Fuente:** Elaboración propia.

El sistema límbico se encuentra muy relacionado con la alerta y la supervivencia, parámetro analizado en el cuadro Nº 1, sin embargo, en este trabajo se hace alusión al estudio de la participación de los hemisferios cerebrales en estas implicaciones.

**Problemas de los adultos con trastornos por el cambio de lateralidad:** falta de concentración y trastornos de memoria, frustración, insomnio, estrés, ansiedad, e irritabilidad, inestabilidad psicomotriz, alteraciones del esquema corporal.

### **1.2.2. Esquema corporal y lateralidad**

El esquema corporal es el conocimiento y la relación mental que la persona tiene de su propio cuerpo. El desarrollo de esta área de asociación parietooccipitotemporal situada en el gran espacio de la corteza parietal y occipital cuyo límite anterior corresponde a la corteza somatosensitiva, el posterior a la corteza visual y el lateral a la corteza auditiva en el lóbulo temporal. Esta área asociativa terciaria proporciona un alto grado de significación interpretativa a las señales procedentes de todas las áreas sensitivas que la rodean. (48,49)

El área asociativa prefrontal, recibe potentes señales aferentes a través de un enorme haz subcortical de fibras nerviosas que conectan el área de asociación parietooccipitotemporal con dicha área. Por esta vía, la corteza prefrontal recibe mucha información sensitiva sometida ya a un primer análisis, referida especialmente a las coordenadas espaciales del cuerpo, aspecto vital para planificar movimientos eficaces. El desarrollo del área asociativa prefrontal permite además que el individuo se identifique con su propio cuerpo, que se expresen a través de él, que lo utilicen como medio de contacto, sirviendo como base para el desarrollo de otras áreas y el aprendizaje de nociones como adelante-atrás, adentro-afuera, arriba-abajo ya que están referidas a su propio cuerpo y establezcan las relaciones espacio temporales con referencia en su ubicación. (7, 24,48, 50-53)

Un área cortical especialmente importante es la corteza parietal posterior, lugar donde asientan las coordenadas espaciales para efectuar el control motor de todas las partes del cuerpo, así como de la relación que mantiene el cuerpo y sus partes con todo su entorno. En particular cuando las lesiones se sitúan en el hemisferio representacional, las que ocurren en el lóbulo parietal inferior en la porción posterior, cercana al lóbulo occipital, originan desatención y descuido unilaterales. Las personas con estas lesiones

en apariencia no tienen alteraciones visuales, auditivas o somestésicas primarias, pero no perciben estímulos provenientes de la región contralateral del cuerpo o del espacio que rodea dicha porción. Lo anterior origina ignorar la mitad del cuerpo y, en casos extremos, la persona se rasura la mitad de la cara, viste la mitad de su cuerpo o lee la mitad de una página, un trastorno denominado agnosia. <sup>(37)</sup>

Una lesión en la corteza parietal posterior derecha, dañará la capacidad del paciente de copiar el lado izquierdo de los dibujos. Asimismo, esta persona siempre tratará de no utilizar ni el brazo, ni la mano ni otros componentes del lado izquierdo de su cuerpo en la ejecución de las tareas, e incluso no se lavará este lado del cuerpo (síndrome de abandono personal), casi sin llegar a saber que existen. <sup>(37,49)</sup>

Los núcleos grises de la base del cerebro funcionan sobre todo vinculados a las áreas asociativas de la corteza cerebral como la corteza parietal posterior, se supone que el ritmo y la magnitud de los movimientos caen bajo la competencia de esta estructura de control motor cognitivo, aspecto que se desarrollará más adelante. <sup>(37)</sup>

### **1.3. Motricidad. Definición y características y estructuras anatómicas relacionadas**

Como parte fundamental del encéfalo y del Sistema Nervioso Central (SNC), el cerebro podría definirse como el encargado de controlar y regular la mayoría de funciones del cuerpo y de la mente tales como el razonamiento, la memoria, la atención, el control de las emociones y la conducta, mirar, escuchar, tocar o degustar algo, leer o escribir, cantar o bailar, imaginar o crear, mientras que el tronco encefálico controla la respiración el ritmo cardíaco y otros procesos autónomos. <sup>(54-58)</sup>

Formado por estructuras corticales y subcorticales. Las estructuras subcorticales hacen referencia a aquellas que quedan bajo la corteza cerebral, como el cuerpo calloso que une los dos hemisferios, el tálamo, los ganglios basales, amígdala, hipocampo y cuerpos mamilares entre otras. Su rasgo dominante es la corticalización que se refleja en la función, así como la estructura. <sup>2</sup> La cantidad de corteza de asociación, en relación con las otras dos categorías, aumenta dramáticamente a medida que se pasa

---

<sup>2</sup> En una rata, la extirpación quirúrgica de toda la corteza cerebral deja un animal que todavía es capaz de caminar e interactuar con el medio ambiente. En un ser humano, daños comparables en la corteza cerebral producen un estado de coma permanente.

de mamíferos simples, tales como la rata y el gato, hasta los más complejos, como el chimpancé y el humano. <sup>(56-58)</sup>

Exteriormente, la corteza cerebral es casi simétrica, con hemisferios izquierdo y derecho. Cada hemisferio, a su vez, está dividido en 4 lóbulos: frontal, temporal parietal y occipital. Algunos autores hablan de un quinto lóbulo, el límbico: formado por varias estructuras, entre ellas la amígdala, el tálamo, el hipotálamo, el hipocampo, el cuerpo calloso entre otras. <sup>(56-58)</sup>

Funcionalmente la corteza se divide en tres regiones categorías funcionales o áreas. Las áreas sensitivas primarias detectan sensaciones concretas (visual, auditiva o somática) que se transmiten directamente hasta el cerebro desde los órganos sensitivos periféricos a través de diversas estaciones de relevo, mientras que las áreas motoras primarias poseen conexiones directas vía tronco encefálico y médula espinal con músculos específicos para originar movimientos musculares concretos. <sup>(56-58)</sup>

Entre las funciones que realiza el cerebro descritas con anterioridad se procederá a la explicación de las funciones motoras las cuales atañen a este estudio.

La motricidad es todo aquello relativo al movimiento corporal; tales como caminar, comer, hablar, cortar leña, saludar a alguien (motricidad gruesa). En un contexto de mayor precisión cuando se trata de movimientos que tienen una finalidad (motricidad fina), por lo general se emplea el término psicomotricidad, que articula lo cognitivo, lo afectivo y lo sensorial que siempre está ligado a cada acción y expresión humana. La psicomotricidad favorece el dominio corporal, desde edades tempranas. <sup>(56-58)</sup>

La motricidad fina implica pequeños grupos musculares de cara, manos y pies, concretamente por ejemplo sujetar una hoja, guiñar el ojo, fruncir el entrecejo, sujetar un lápiz, entre otras actividades requiriendo precisión y destreza. Se requiere un mayor desarrollo muscular y maduración del sistema nervioso central, práctico y está relacionado con el incremento de la inteligencia (proceso que comienza desde el nacimiento). <sup>(59-61)</sup>

Dichos movimientos pueden ser ejecutados de manera voluntaria o reflejos donde intervienen varias estructuras que forman la vía piramidal y extrapiramidal: <sup>(59-61)</sup>

1-Movimientos voluntarios son los que se realizan de forma consciente y se ejecutan mediante la vía piramidal.

2- Movimientos involuntarios son los que se realizan de forma no consciente e involucran la vía extrapiramidal.

3- Movimientos reflejos ocurren a través de la excitación de la periferia del cilindro eje de una neurona del ganglio espinal correspondiente, que mediante células intercaladas en los cuernos posteriores de la médula espinal interconectan con las células motoras del cuerno anterior. Pueden existir también arcos reflejos monosinápticos carentes de neurona intermedia. Las respuestas motoras reflejas no se originan de estructuras corticales ni subcorticales, aunque se proyectan a estructuras superiores del sistema nervioso central a través de fibras procedentes del arco reflejo y así mantiene informado el sistema nervioso central. La mitad de todas las fibras nerviosas que ascienden y descienden por la médula espinal son fibras propioespinales. Su recorrido va de un segmento medular a otro.

Al penetrar las fibras sensitivas en la médula por las raíces posteriores, se bifurcan y ramifican hacia arriba y hacia abajo; algunas de las ramas transmiten señales únicamente hasta un segmento o dos de distancia, mientras que otras lo hacen llegando a múltiples segmentos. Estas fibras propioespinales ascendentes y descendentes de la médula suministran una vía para los reflejos multisegmentarios como por ejemplo los encargados de coordinar los movimientos simultáneos de las extremidades anteriores y posteriores. <sup>(62-68)</sup>

Es de interés en este trabajo enfatizar lo relacionado con las vías motoras descendentes.

Las vías motoras descendentes se originan de la corteza cerebral – tracto corticoespinal y corticonuclear (sistema piramidal), - desde los núcleos subcorticales del prosencéfalo (sistema extrapiramidal) y del cerebelo. El estímulo que llega a los músculos efectores parte desde células nerviosas situadas en la corteza cerebral, donde se localiza la I neurona o neurona central (giro precentral y lobulillo paracentral). Todas las porciones centrales de las vías motoras terminan en los núcleos motores somáticos de los nervios craneales o en los núcleos motores de los cuernos anteriores de la medula espinal, donde se localiza la II neurona o neurona periférica. Estas vías

presentan en su trayecto decusaciones completas e incompletas por lo que los impulsos pasan fundamentalmente a la musculatura del lado opuesto del cuerpo.<sup>3</sup>

Las fibras procedentes de la neurona central forman un fascículo compacto que desciende por la corona radiada, pasando por la cápsula interna donde ocupa la rodilla (tracto corticonuclear) y los 2/3 anteriores de su brazo posterior (tracto corticoespinal), luego desciende por el pie del pedúnculo cerebral correspondiente. El corticonuclear constituye el conjunto de fibras que conecta la corteza cerebral con los núcleos motores de los nervios craneales. (69-76)

En relación con el tracto corticonuclear cruzan en su mayoría la línea media y van a los núcleos contralaterales por los que el control de la musculatura a cargo de los nervios craneales es contralateral. Sin embargo, también existen fibras directas que permiten una importante conexión homolateral (en los núcleos de los nervios craneales terminan tanto axones ipsilaterales como contralaterales (cruzados), con la excepción de la porción baja del núcleo motor del facial y en el núcleo motor del hipogloso que reciben solo inervación cruzada, (lesión del tracto corticonuclear de un lado puede ser compensada por fibras del lado opuesto). (77-78)

En relación con el tracto corticoespinal la mayoría de las fibras piramidales cruzan hacia el lado opuesto en la parte inferior del bulbo y descienden con el nombre de tracto corticoespinal lateral.

Algunas fibras no cruzan hacia el lado opuesto en el bulbo raquídeo, sino que descienden por el mismo lado de la médula constituyendo el tracto corticoespinal anterior. La vía corticoespinal ventral se encuentra más relacionada con la postura y el equilibrio. El huso neuromuscular (receptor localizado en el vientre muscular) a través de las fibras intrafusales que son sus principales componentes, tiene la función de detectar cuando el músculo cambia su longitud, es decir cuando se produce un estiramiento, igualmente está diseñado para percibir la velocidad con la cual se

---

<sup>3</sup> El 30% más o menos de este fascículo nace en la corteza motora primaria, otro 30% lo hace en las áreas motoras premotora y motora suplementaria, y el 40% en las áreas somatosensitivas por detrás del surco central.

Las células piramidales gigantes, llamadas células de Betz, solo están presentes en la corteza motora primaria. En cada fascículo corticoespinal hay alrededor de 34.000 fibras grandes de este tipo procedentes de las células de Betz dispuestas en la 5ta. capa de la corteza cerebral particularmente en el giro precentral (circunvolución frontal ascendente) y lobulillo paracentral. Además, existen fibras procedentes de neuronas del giro frontal medio, giro frontal superior del tercio posterior del lóbulo parietal superior o de la porción anterior del giro supramarginal. El número íntegro de fibras que componen cada fascículo supera 1 millón, por lo que las fibras grandes de Betz no representan más que el 3% del total.

produce el movimiento. Para poder enviar las señales que provienen del estiramiento, necesita de la médula espinal, la cual es la que recibe las señales sensoriales y envía la respuesta motora que le indica al sistema contráctil de los músculos que venza el estiramiento a través de la contracción de las fibras extrafusales. Este proceso es conocido como reflejo miotáctico, el cual trabaja paralelamente al reflejo miotáctico inverso que se produce gracias a la presencia del órgano tendinoso de Golgi. El huso muscular está constantemente recibiendo descargas del sistema extrapiramidal principalmente por los haces reticuloespiniales. <sup>(79)</sup> Cuando algunas de las vías mencionadas se dañan o alteran ya sea por factores internos o externos, el reflejo miotáctico no se lleva adecuadamente y se producen alteraciones en el tono muscular. Estas alteraciones se conocen como hipotonía e hipertonia y suelen producir múltiples inconvenientes en la capacidad de movimiento de los músculos afectados. <sup>(79)</sup>

Significación funcional y deducciones clínicas sobre la Vía Piramidal:<sup>(78, 79)</sup>

De la Vía Piramidal dependen los movimientos voluntarios, pero ejercen también una acción inhibidora sobre las células de Renshaw. Al salir el axón del cuerpo de la motoneurona anterior genera unas ramas colaterales que se dirigen hacia las células de Renshaw vecinas. Se trata de células inhibidoras que transmiten señales de esta naturaleza hacia las motoneuronas adyacentes. Por tanto, la estimulación de cada motoneurona tiende a inhibir a las motoneuronas contiguas según un efecto denominado inhibición lateral. El sistema motor enfoca la señal primaria en la dirección deseada a la vez que se suprime la tendencia a su dispersión lateral. <sup>(79)</sup> El tracto corticoespinal es esencial para la habilidad y precisión de movimientos; la ejecución de movimientos finos de los dedos. <sup>(74,79)</sup>

Sistema extrapiramidal.

Compleja red sináptica que tiene como función la realización de los movimientos involuntarios finos donde intervienen grupos musculares. Se origina en la corteza cerebral donde se localiza la I neurona (lóbulo frontal), las prolongaciones de esta neurona van al núcleo caudado y putamen, donde se localiza la II neurona. La III neurona se encuentra en el globo pálido y la IV neurona en los núcleos vestibulares, del techo, de la formación reticular, núcleos de la sustancia negra y el núcleo rojo, en estos toman inicio las vías descendentes que transmiten impulsos a los núcleos motores de

los nervios craneales y núcleos motores de los cuernos anteriores de la medula espinal. Las vías descendentes fundamentales son: tractos tectoespinal, rubroespinal, vestibuloespinal, olivoespinal y el fascículo reticuloespinal. En conjunto, los fascículos corticoespinal y rubroespinal reciben el nombre de sistema motor lateral de la médula, a diferencia de un sistema vestibuloreticuloespinal, que ocupa una posición sobre todo medial y se llama sistema motor medial de la médula. Este grupo de áreas de control motor es tan dispar y abarcador que cuesta atribuir unas funciones neurofisiológicas específicas como un todo al denominado sistema extrapiramidal. De hecho, los sistemas piramidal y extrapiramidal están ampliamente interconectados para controlar el movimiento. <sup>(74,79)</sup>

- **Ganglios Basales.**

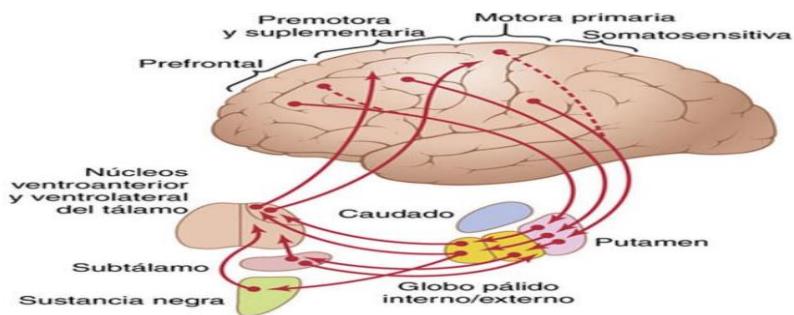
La mayor parte del control cortical supone la actividad simultánea de múltiples patrones funcionales almacenados en áreas inferiores del sistema nervioso central como ganglios basales, tronco encefálico, médula espinal; las dos últimas estructuras envían la mayor parte de señales activadoras a los músculos, no así los denominados ganglios basales. En ellos se corrigen y adecuan en tiempo los movimientos acordes al propósito, es decir, ayudan a planificar y controlar los patrones complejos de movimiento muscular, mediante el control de las intensidades relativas de movimientos secuenciales, y su dirección, asimismo también participan en la secuencia de varios movimientos que se ejecutan de manera sucesiva y paralela. <sup>(77)</sup>

De este modo, los mal llamados ganglios basales son un complejo de núcleos grises suprasegmentarios por ser un grupo de neuronas que están incluidas en el Sistema Nervioso Central (SNC) en la profundidad de los hemisferios cerebrales, el diencéfalo y el mesencéfalo), igual que el cerebelo. Constituyen otro sistema motor auxiliar que funciona íntimamente vinculado con la corteza cerebral y el sistema de control motor corticoespinal. Técnicamente el término a usar es núcleos basales, ya que ganglios hace referencia a una reunión de cuerpos neuronales, pero no en el sistema nervioso central, sino en el sistema nervioso periférico. Este tejido nervioso gris está interconectado con la corteza cerebral, el tálamo y el tallo cerebral. <sup>(77)</sup>

Reciben la mayoría de sus señales aferentes desde la corteza cerebral y también devuelven casi todas sus señales eferentes a esta estructura. Estos núcleos están

vinculados a la capacidad del cerebro de seleccionar sólo programas o conjunto de órdenes motoras que están relacionadas con el movimiento que intencionalmente se quiere realizar y habitualmente no permite que se expresen los que no son necesarios. De manera que sus funciones se relacionan con el aprendizaje motor, los procesos cognitivos y emocionales. <sup>(77)</sup>

**Imagen 1. Circuito del putamen a través de los ganglios basales para la ejecución subconsciente de los patrones aprendidos del movimiento. <sup>4</sup>**



Las cortezas motoras contiguas para la ejecución de movimientos aprendidos emiten la orden a la corteza motora primaria (áreas premotoras y suplementarias, y área somatosensitiva primaria). Se observa en la imagen 1 que los axones provenientes de estas regiones pasan al putamen circunvalando (evitando) al núcleo caudado, la eferencia se emite por la porción interna del globo pálido y de allí emerge a los núcleos, ventral anterior y ventrolateral del tálamo, y finalmente regresan a la corteza motora primaria y porciones de las áreas premotoras y suplementarias. Este circuito que involucra al putamen participa en la ejecución subconsciente de patrones aprendidos de movimientos. Algunos de los movimientos que ejemplifican estas acciones son los siguientes: cortar un papel con unas tijeras, fijar un clavo con un martillo, introducir un balón de baloncesto en la canasta, los movimientos controlados de los ojos y prácticamente cualquier otra de las acciones que exijan una cierta destreza.

Se sabe poco sobre este funcionamiento. Sin embargo, cuando una porción del circuito está dañada o bloqueada, algunos de ellos sufren una seria alteración. Por ejemplo, las lesiones en el globo pálido suelen desembocar en unos movimientos de contorsión de

<sup>4</sup> El sistema nervioso. Neurofisiología motora e integradora. En: Guyton y Hall. Tratado de neurofisiología médica. 13 ed. Barcelona : Elsevier; 2016. p. 695-794

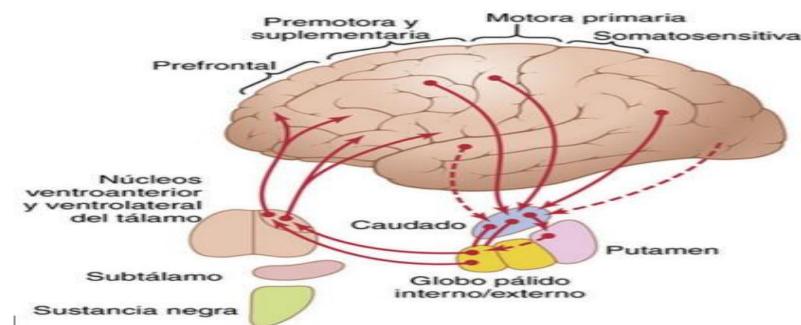
una mano, un brazo, el cuello o la cara de origen espontáneo y muchas veces continuos en su realización. Estos movimientos reciben el nombre de atetosis.<sup>(77)</sup>

Una lesión en el subtálamo a menudo se traduce en unos movimientos de agitación súbitos de toda una extremidad, situación denominada hemibalismo. Las lesiones pequeñas múltiples en el putamen derivan en movimientos de lanzamiento en las manos, la cara y otras partes del cuerpo, que reciben el nombre de corea. Las lesiones de la sustancia negra dan lugar a un trastorno frecuente y gravísimo con rigidez, acinesia y temblores, designado como enfermedad de Parkinson.<sup>(77)</sup>

### **Círculo motor del caudado.**

Las conexiones nerviosas se extienden por todos los lóbulos del cerebro, desde su comienzo más anterior en los lóbulos frontales, siguiendo hacia atrás a través de los lóbulos parietal y occipital, y finalmente tomando una curva de nuevo hacia adelante como si fuera la letra «C» en su recorrido hacia los lóbulos temporales. Por esta razón, el núcleo caudado recibe una gran proporción de sus conexiones de entrada desde las áreas de asociación de la corteza cerebral con diversos tipos de información sensitiva y motora en unos patrones de pensamiento manejables.<sup>(77)</sup>

**Imagen 2. Círculo del caudado a través de los ganglios basales para que la planificación cognitiva de los patrones motores secuenciales y paralelos alcance los objetivos conscientes específicos.**<sup>5</sup>



Las señales aferentes provienen de áreas sensitivas y motoras (premotoras y suplementarias) de la corteza cerebral, pero, en este caso, están implicadas principalmente las áreas de asociación cortical prefrontal, la información de las regiones mencionadas llegan al núcleo caudado y de aquí se transmite a la parte medial del

<sup>5</sup> El sistema nervioso. Neurofisiología motora e integradora. En: Guyton y Hall. Tratado de neurofisiología médica. 13 ed. Barcelona : Elsevier; 2016. p. 695-794

globo pálido por donde se emite la eferencia, después a los núcleos de relevos del tálamo (ventroanterior y lateral) y finalmente culmina su recorrido en aquellas regiones de corteza prefrontal, premotora, y motora suplementaria, (excluyendo a la corteza motora primaria), las que se involucran con la coordinación de patrones secuenciales de movimientos. Del conjunto de núcleos grises de la base, el circuito que involucra al núcleo caudado parece estar implicado en el control de patrones motores que están relacionados con la memoria de una experiencia previa, ejemplo de lo anterior, sería el saludo efusivo que implica el abrazo que conlleva al tipo de respuesta instintiva. <sup>(77)</sup> Sin las funciones cognitivas, podría carecer de las capacidades instintivas suficientes como para responder rápida y adecuadamente, sin pararse a reflexionar demasiado tiempo. Por tanto, el control cognitivo de la actividad motora determina a un nivel subconsciente y en segundos cuáles son los patrones de movimiento que van a reunirse para alcanzar un objetivo complejo que podría durar muchos segundos.

El núcleo caudado también participa en cambiar la ordenación temporal y ajustar la escala de intensidad de los movimientos, esto puede entenderse como que este núcleo participa: <sup>(77)</sup>

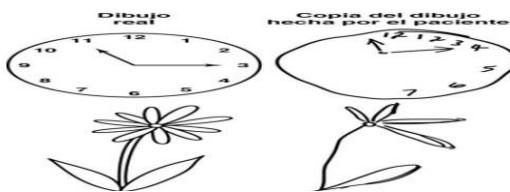
1. En la rapidez con la que ha de llevarse a cabo el movimiento
2. Controlar la amplitud del movimiento, es decir, cuán grande o intenso ha de ser el mismo.

La corteza asociativa parece estar estrechamente vinculada con los ganglios basales, específicamente con el núcleo caudado, las lesiones de esta región en uno y otro hemisferio cerebral, conlleva a que la persona ignore la mitad contraria del cuerpo en relación al área del hemisferio dañado, sencillamente no utiliza esa región de su cuerpo, y pierde también las relaciones de proporcionalidad. <sup>(77)</sup>

El daño en esta zona no produce simple déficit de percepción sensorial, como pérdida de sensación táctil, ceguera o sordera. Al contrario, las lesiones de la corteza parietal posterior producen incapacidad de percibir objetos con precisión a través de mecanismos sensoriales de funcionamiento normal, un trastorno denominado agnosia.

El vínculo entre el núcleo caudado y las áreas de asociación de la corteza cerebral, en particular la corteza parietal posterior, sugiere que el control en la rapidez y amplitud del movimiento depende del circuito de control motor cognitivo del caudado. <sup>(77)</sup>

**Imagen 3. Dibujos que podrían estar hechos por una persona con Síndrome de Abandono causado por un daño grave en la corteza parietal posterior derecha en comparación con el dibujo real.**<sup>6</sup>



#### Función del cerebelo en el control motor.

El cerebelo es una porción del encéfalo ubicada en la región posterior de la cabeza entre el cerebro y tronco encefálico. Recibe constantemente información actualizada acerca de la secuencia deseada de contracciones musculares desde las áreas encefálicas de control motor; también le llega una información sensitiva continua desde las porciones periféricas del organismo, que comunica las variaciones sucesivas en el estado de cada una de ellas: su posición, la velocidad de movimiento, las fuerzas que actúan sobre ella. A continuación, el cerebelo contrasta los movimientos reales descritos por la información sensitiva periférica de retroalimentación con los movimientos pretendidos por el sistema motor. Si la comparación entre ambos no resulta satisfactoria, entonces devuelve unas señales subconscientes instantáneas de corrección hacia el sistema motor para aumentar o disminuir los niveles de activación de cada músculo específico.

De las tres divisiones del cerebelo, a saber, vestibulocerebelo (función de equilibrio), espinocerebelo (función de control postural) y cerebrocerebelo (función de coordinación motora (movimientos voluntarios), de todas estas regiones parten fibras eferentes al control de distintas regiones encefálicas. <sup>(74,80)</sup>

#### **1.4 Plasticidad Neuronal.**

Desde fines de siglo XIX Santiago Ramón Cajal se lamentaba de la inmutabilidad del sistema nervioso. Existe discusión sobre la autoría del término neuroplasticidad, hay registros de Ernesto Lugaro (Psiquiatra italiano) en 1906, como autor del término plasticidad cortical, referida a que el paso del impulso nervioso deja una huella física o química en una neurona. <sup>(10,80-83)</sup> En la década de 1920, Karl Lashley (psicólogo

<sup>6</sup> El sistema nervioso. Neurofisiología motora e integradora. En: Guyton y Hall. Tratado de neurofisiología médica. 13 ed. Barcelona : Elsevier; 2016. p. 695-794

estadounidense) proporcionó evidencia de cambios en las vías neurales de monos Rhesus.

En 1938, Margaret Kennard (Neuróloga estadounidense) mostró, por medio de lesiones quirúrgicas en la corteza motora de monos, que el déficit motor es menos severo en los primates jóvenes (Principio de Kennard), y en 1947 Donald Hebb (Psicólogo, neurocientífico y profesor canadiense) publicó, basado en la teoría de Lugaro, que la experiencia lleva a una remodelación sináptica con su teoría Hebbiana o teoría de aprendizaje a través de la plasticidad sináptica. <sup>(21,84)</sup>

En 1960, se suponía que los cambios debido a la plasticidad sólo podían tener lugar durante la infancia y la niñez. <sup>(85,86)</sup> Paul Bach-y-Rita neurofisiólogo estadounidense en 1969 desarrolló un método de rehabilitación de enfermos cerebrovasculares y otras lesiones neurológicas demostrando neuroplasticidad. BrainPort es esa tecnología mediante la cual se puede enviar información sensorial al cerebro a través de una matriz de electrodos que se encuentra encima de la lengua. Nunca se le reconoció su trabajo como pionero de neuroplasticidad. Pero su técnica sigue en otros temas de neuroplasticidad como en los ciegos. <sup>(87)</sup>

Elizabeth Gould hizo en 1989 los experimentos en primates que demostraban que el dogma de Cajal se suprimía y comenzaba a reinar la neuroplasticidad que hoy es la hipótesis más sólida de la Neurociencia con aplicaciones médicas, educativas y en el deporte. <sup>(10, 80,81)</sup>

En el año 2005, el Dr. Álvaro Pascual-Leone, profesor de neurología en la Universidad de Harvard y director del Centro Berenson-Allen para la Estimulación no Invasora del Cerebro y su equipo, realizaron un experimento: vendaron los ojos a unos voluntarios por cinco días, estas personas estuvieron desprovistas de estímulos visuales. Durante ese lapso se les mantuvo ocupados leyendo Braille y realizando tareas auditivas (diferenciar pares de tonos que escuchaban con unos auriculares). El análisis de los escáneres cerebrales mediante resonancia magnética funcional reveló que la corteza visual de los participantes, modificó su función y pasó a procesar las señales auditivas, táctiles y aumentó así su actividad. Después de retirar las vendas, sólo debían transcurrir unas horas para que la actividad se redujera. <sup>(84)</sup>

Entre 1990 y 2010 se dieron los avances en la terapia de células madres neuronales, factores de crecimiento nervioso y el papel de las enzimas en el SNC. La investigación moderna ha demostrado que durante toda la vida el cerebro crea nuevas vías neurales y modifica las ya existentes. <sup>(82)</sup>

- Concepto de plasticidad cerebral

La neuroplasticidad es la capacidad que tiene este órgano de modificar sus conexiones, para cambiar y adaptarse como resultado de la experiencia o en compensación ante cambios ambientales o lesiones. Se considera la capacidad que tiene el SNC de reorganizar, asimilar y modificar los mecanismos biológicos, bioquímicos y fisiológicos, implicados en la comunicación intercelular, para adaptarse a los estímulos. <sup>7 (88-90)</sup>

En el 2006 se definió como un proceso continuo a corto, mediano y largo plazo de remodelación de mapas neurosinápticos, que optimiza el funcionamiento de las redes cerebrales durante la filogenia, ontogenia y posterior a daños en el SNC. Sin esta habilidad cualquier cerebro, sería incapaz de desarrollarse desde la infancia hasta la adultez, o de recuperarse de una lesión cerebral. <sup>(91)</sup>

Este potencial adaptativo del SNC le permite reponerse de trastornos o lesiones y puede reducir los efectos de alteraciones estructurales producidas por enfermedades como la esclerosis múltiple, Parkinson, deterioro cognitivo, enfermedad de Alzheimer, dislexia e insomnio. <sup>(80)</sup> La neuroplasticidad no es algo que tarde mucho en producirse, ocurre de manera constante en tiempo real, e incluso durante el sueño. Existe la posibilidad de aprender cosas en la vejez, su reforzamiento o repetición llevará al cerebro adulto a recordar la actividad, pues este órgano tiene mecanismos disponibles para que ese conocimiento sea retenido a lo largo del tiempo para recordar en un futuro. Este es otro ejemplo de neuroplasticidad. <sup>8 (92)</sup>

---

<sup>7</sup> Factores de los cuales depende la Neuroplasticidad:

1. Edad.
2. Estimulación sensorial.
3. Enfermedades sistémicas ( Hipertensión arterial y Diabetes Mellitus)
4. Cantidad de tejido cerebral.

<sup>8</sup> Condiciones fisiológicas que favorecen la Plasticidad:

1. Primer año de vida.
2. Pubertad.
3. Gestación.
4. Despues de una lesión.

Descubrimientos recientes sugieren que el cerebro adquirirá nuevos conocimientos, y por lo tanto actualizará su potencial para la plasticidad, si el nuevo aprendizaje conlleva una mejora de comportamiento. Tal vez lo más importante para potenciar la plasticidad cerebral sea el grado en que una experiencia de aprendizaje resulta gratificante. Por ejemplo, aprender a utilizar juegos interactivos es útil para potenciar la plasticidad cerebral. (92-100)

El entorno juega un papel esencial, pero la genética también puede influir. Al nacer, cada neurona tiene un estimado de 2500 sinapsis. En tres años este número ha crecido a 15 000 por neurona. El adulto medio, sin embargo, tiene alrededor de la mitad de ese número. A medida que se ganan experiencias, algunas conexiones se fortalecen mientras otras quedan eliminadas (poda sináptica). (101-105)

- Genética en la plasticidad.

A partir de la era postgenómica, con trabajos de genética, necesarios para la adquisición y desarrollo del lenguaje humano se dio inicio a una nutrida serie de descubrimientos que revelaron productos de genes inmediatos en la plasticidad sináptica (tipo gen FOX, Homer1a y NACC-1). Dicho gen se expresa en los circuitos motores relacionados con el lenguaje y el habla (ganglios basales, tálamo, olivas inferiores y cerebelo). Pertenece a un miembro de la gran familia FOX, factores de transcripción. Las mutaciones del FOXP2 están asociadas con dificultades en el aprendizaje y adquisición del lenguaje y en su normal expresión está involucrada en la producción de secuencias de movimientos coordinados orofaciales. Existen otros genes como los alelos 2 y 3 de las apoproteínas E, que parecen estar relacionados con una mayor capacidad de reparación sináptica, por lo cual son capaces de inducir mejoras en la neuroplasticidad. (101-105)

- Categorías de la neuroplasticidad (105)

Plasticidad a largo plazo: implica cambios durante horas o más. Se piensa que juega un papel importante en los procesos de aprendizaje y memoria.

Plasticidad homeostática: se da a ambos lados de la sinapsis y permite a los circuitos neuronales mantener niveles apropiados de excitabilidad y conectividad.

Plasticidad a corto plazo: dura desde milisegundos hasta minutos y permite a las sinapsis realizar funciones computacionales críticas en los circuitos neuronales.

Permiten al SNC procesar e integrar de manera temporal la información, ya sea amplificada o disminuida la capacidad de transmisión de los circuitos sinápticos.

- Formas de plasticidades más relevantes : <sup>(106, 107)</sup>

#### 1. Plasticidad Sináptica (plasticidad cortical fisiológica o plasticidad natural)

Ocurre por cambio en la fuerza de las conexiones sinápticas inducido por la experiencia que reorganizan los circuitos neuronales preexistentes.<sup>9</sup> Estas se crean en el cerebro a través de la práctica, de forma parecida a como se forma un camino de montaña a través del uso. Este proceso necesita de los neurotransmisores excitadores del SNC, entre los cuales se encuentran los aminoácidos (ácido glutámico o glutamato y, en menor grado, ácido aspártico). De hecho, el ácido glutámico (o *glutamato*) es el principal neurotransmisor excitador en el cerebro; produce EPSP (potencial postsináptico excitador) en al menos 80% de las sinapsis en la corteza cerebral. Entre estos receptores de glutamato pueden distinguirse tres subtipos; se les nombra de acuerdo con las moléculas (no de glutamato) a las que se unen: 1) receptores NMDA (nombrados por el *N*-metil-D-aspartato), 2) receptores AMPA y 3) receptores kainato. Los receptores NMDA para glutamato están involucrados en el almacenamiento de memoria. Estos receptores tienen un poro canal que es bloqueado por Mg<sup>2+</sup>, y la unión simple de glutamato a estos receptores no puede abrir los canales. En lugar de eso, deben satisfacerse otras dos condiciones al mismo tiempo:

- El receptor NMDA también debe unirse a la glicina (o D-serina, que es producida por los astrocitos)
- La membrana debe estar parcialmente despolarizada en este momento por una molécula neurotransmisora diferente que se une a un receptor diferente (p. ej., por unión de glutamato a los receptores AMPA). La despolarización hace que se libere Mg<sup>2+</sup> desde el poro del canal de NMDA, lo que desbloquea el canal y permite la entrada de Ca<sup>2+</sup> y Na<sup>+</sup> (y la salida de K<sup>+</sup>) a través de canales de NMDA en las dendritas de la neurona postsináptica.

---

<sup>9</sup> Cambios estructurales importantes para que se produzca la plasticidad:

1. Aumento de los puntos para la liberación de vesículas secretoras de sustancias trasmisoras.
2. Aumento de cantidad de vesículas liberadas.
3. Aumento del número de terminales presinápticas.
4. Variaciones en las estructuras de las espinas dendríticas que permiten la transmisión de señales más potentes.

La inserción de receptores AMPA promueve la potenciación a largo plazo, mientras que la eliminación de receptores AMPA promueve la *depresión a largo plazo* de la transmisión sináptica.

Producción de potenciación a largo plazo (LTP) en colaterales de Schaffer del hipocampo: el glutamato (Glu) liberado de la neurona presináptica se fija a los receptores de ácido  $\alpha$ -amino-3-hidroxi-5-metilisoxazol-4 propiónico (AMPA) y de *N*-metil-D-aspartato (NMDA) en la membrana de la neurona postsináptica. La despolarización inducida por activación de los receptores de AMPA anula el bloqueo de magnesio en el conducto del receptor de NMDA y así penetra calcio en la neurona, junto con sodio (Na). El incremento de la concentración de calcio citoplásmico activa la calmodulina (CaM), la cual a su vez activa la calcio/calmodulina cinasa II (CaM kII). La cinasa fosforila los receptores del ácido  $\alpha$ -amino-3-hidroxi-5-metilisoxazol-4 propiónico (P), incrementa su conductancia y desplaza más receptores de ese tipo al interior de la membrana sináptica proveniente de sitios de depósito citoplásmicos. Además, puede pasar a la neurona presináptica una señal química (PS), con lo cual aumentará por largo tiempo la liberación cuántica de glutamato.

Cuando una neurona presináptica es estimulada experimentalmente a una frecuencia alta, incluso durante sólo algunos segundos, la excitabilidad de la sinapsis aumenta o se potencia cuando esta vía de neurona se estimula después. La eficacia mejorada de la transmisión sináptica puede durar horas o incluso semanas, y se llama potenciación a largo plazo (LTP, de *long-term potentiation*).

Tanto la LTP como la LTD dependen de un aumento de la concentración de  $\text{Ca}^{2+}$  dentro de la neurona postsináptica. Un incremento rápido de la concentración de  $\text{Ca}^{2+}$  causa potenciación (LTP) de la sinapsis, mientras que un aumento de menor magnitud pero más prolongado de la concentración de  $\text{Ca}^{2+}$  suscita depresión (LTD) de la transmisión sináptica.

La entrada de  $\text{Ca}^{2+}$  al núcleo y, unido a calmodulina, activa una proteína cinasa diferente. Esta enzima, a su vez, activa un factor de transcripción conocido como CREB (que significa “proteína de unión al elemento de respuesta a AMP cíclico”, del inglés “*cyclic AMP response element binding protein*”). El CREB y otros factores de transcripción activan genes que producen mRNA y nuevas proteínas. Esto puede

involucrar cambios epigenéticos (acetilación de histona y metilación de DNA;) en la estructura de la cromatina, que se ha mostrado que ocurre más tarde en la LTP. Los científicos estiman que las neuronas tienen alrededor de 200 genes regulados por  $\text{Ca}^{2+}$  nuclear.

En algunos casos, la LTP también cambia en el axón presináptico. Estos cambios promueven un aumento de la concentración de  $\text{Ca}^{2+}$  dentro de las terminales de axón, lo que lleva a mayor liberación del neurotransmisor mediante exocitosis de vesículas sinápticas. La liberación aumentada de neurotransmisor durante LTP puede producirse por la liberación de moléculas mensajeras *retrógradas*, las producidas por dendritas que viajan en dirección retrógrada hacia las terminales de axón presinápticas. Hay evidencia de que el óxido nítrico (NO) puede actuar como un mensajero retrógrado de esta manera, lo que promueve LTP al aumentar la cantidad de glutamato liberado a partir de la terminal de axón presináptica

## 2- Plasticidad estructural

Es la capacidad del cerebro de cambiar su estructura física mediante el desarrollo o eliminación de nuevas conexiones. La presencia de receptores del tipo AMPA y NMDA se relaciona con cambios en la estructura de las dendritas, específicamente la aparición o desaparición de espinas, proceso que ocurre en lapsos inferiores a dos segundos. El proceso de plasticidad dendrítica en el adulto se relaciona, además, con la abundante concentración de actina, una proteína del citoesqueleto presente en las espinas postsinápticas, que puede inducir cambios rápidos en la forma de las espinas y convertirse en uno de los principales mediadores entre el proceso de neurotransmisión y la plasticidad anatómica.

La relación de la actina con los receptores del tipo NMDA está mediada por la proteína actinina, la cual en estado de reposo se encuentra unida tanto a la actina como al receptor. Cuando el receptor es activado por el glutamato para permitir la entrada de calcio al interior de la espina, se induce la polimerización de la actina, lo cual modifica la forma del citoesqueleto y, por lo tanto, de la espina. Asimismo, la unión del calcio con la actinina así como la intervención de otra proteína activada por calcio, la calmodulina, restringe el tiempo de actividad del receptor NMDA, de manera que la actividad sea limitada y se evite el daño celular excitotóxico.

Los receptores AMPA también tienen una relación cercana con la actina a través de las proteínas denominadas SAP97 y neurabina. La estimulación de este tipo de receptores parece ser necesaria y suficiente para el mantenimiento de las espinas dendríticas. Se ha demostrado que las espinas tienden a desaparecer cuando los axones que las inervan son removidos, como ocurre en caso de lesiones, por ejemplo, en traumatismos, en isquemia y en procesos neurodegenerativos. Las espinas emergen nuevamente cuando los axones intactos de las zonas adyacentes invaden el espacio disponible y crean contactos anormales, lo que puede traducirse en alteraciones permanentes de los circuitos.

Estos cambios no se restringen a las neuronas, sino que pueden observarse en las células gliales, especialmente en los astrocitos. En caso de isquemia se demostró cambios estructurales en la corteza cerebral del hemisferio opuesto al foco isquémico, dado que la comunicación entre la corteza cerebral de ambos hemisferios se realiza a través de los axones de neuronas piramidales glutamatérgicas que forman el cuerpo calloso, los efectos podrían estar mediados por el desbalance en la actividad glutamato-gaba. Los cambios celulares que aparecen en las regiones distantes al foco de la lesión pueden ser consideradas como una forma de plasticidad, aunque el significado funcional no es aún conocido, por lo que no pueden ser catalogados como benéficos o perjudiciales.

### 3- Plasticidad adaptativa

Después de una lesión o noxa neurológica puede aparecer una plasticidad favorable que induzca una recuperación funcional, es la habilidad de sobrevivir y reproducirse en un ambiente donde se presenta un daño.

### 4-Plasticidad no adaptativa

Incluye cualquier respuesta a una condición ambiental que no aumente la adaptación de éste

### 5- Neurogénesis

La neurogénesis: nacimiento y proliferación de nuevas neuronas en el cerebro. Era considerada una herejía. En los últimos años se ha comprobado y ahora se sabe que ocurre cuando las células madres, que se encuentran en el giro dentado del hipocampo, en la zona subventricular de los ventrículos laterales y la corteza prefrontal (en el caso de

los neonatos en la última mencionada), se dividen en dos células: una célula madre y una célula que se convertirá en una neurona. Luego, estas nuevas neuronas migran a corta distancia a diferentes áreas, donde son requeridas, y permiten que el cerebro mantenga su capacidad neuronal. Se sabe que tanto en los animales como en los humanos la muerte súbita neuronal (por ejemplo, después de una apoplejía) es un potente disparador para la neurogénesis.

#### 6-Procesamiento funcional compensatorio.

El declive neurobiológico que acompaña al envejecimiento está bien documentado en la literatura y explica por qué los ancianos obtienen peores resultados que los jóvenes en las pruebas de rendimiento neurocognitivo. Pero, de manera sorprendente, no todos los ancianos presentan un menor rendimiento, algunos logran hacerlo tan bien como los jóvenes.

- Causas de la neuroplasticidad:<sup>(106, 107)</sup>

-Espontánea: habitual frente a los cambios normales del organismo.

-Por un programa de rehabilitación física o psíquica: pretenden preservar la reserva cerebral en diferentes ámbitos cognitivos o en todos al mismo tiempo. Los programas de fomento de la salud física utilizan el argumento contrario. Tratan de evitar la aparición de factores de riesgo para la neuroplasticidad y la reserva cognitiva por medio de un óptimo funcionamiento biológico del cerebro desde diferentes ámbitos metabólicos.

-Por la acción terapéutica farmacológica o biológica: se denominan agonistas y antagonistas. El agonista inhibe o bloquea la acción del neurotransmisor al unirse al receptor o al impedir la función del transmisor. El antagonista desorganiza la acción del neurotransmisor.

-Desde la perspectiva educativa, el concepto de neuroplasticidad constituye una puerta abierta a la esperanza. Los autores consideran que resulta trascendental la demostración de que el mero pensamiento provoca la neuroplasticidad. La plasticidad cerebral permite, a través de un entrenamiento mental adecuado, que el componente emocional pueda cambiar y afectar de forma positiva la vida.

#### **1.4.1. Neuroplasticidad y ejercicios físicos**

La práctica regular de ejercicios es capaz de promover cambios fisiológicos, bioquímicos y anatómicos en el cerebro, como el aumento del volumen hipocampal, (en adultos este está restringido al hipocampo y al sistema olfatorio), aumento de la sinaptogénesis y angiogénesis, modulación de los neurotransmisores y síntesis de neurotrofinas. La primera mención de la literatura al respecto de la neurogénesis y el ejercicio, fue el estudio de Van Praag donde ratones eran sometidos al ejercicio de rueda de corrida voluntaria, observándose un aumento en la proliferación celular de sus hipocampos después de cuatro semanas de entrenamiento. <sup>(107)</sup>

El hipocampo es una estructura del cerebro con forma de caballito de mar, que presenta una capacidad de neuroplasticidad tanto estructural como sináptica. La plasticidad estructural se caracteriza por el proceso de neurogénesis adulta y por alteraciones numéricas y morfológicas de las espinas dendríticas. Por su parte, la plasticidad sináptica se caracteriza por el fortalecimiento, adelgazamiento y/o remodelación de las sinapsis existentes. <sup>10</sup>La neurogénesis hipocampal adulta puede ser definida como el proceso de producción de nuevas neuronas a partir de células madres neurales o células progenitoras. <sup>(107)</sup>

El hipocampo está ubicado en el lóbulo temporal de cada hemisferio encefálico, en base a la morfología celular y las proyecciones de sus fibras, se subdivide por su forma en regiones CA, (del latín *Cornu Ammonis*; organizada en subregiones denominadas CA1, CA2, CA3 y CA4) y el giro dentado (GD). El GD es una estructura trilaminar dividida en capa molecular (ocupada básicamente por las dendritas de las células granulares y polimórficas), capa granular (capa principal de células que posee cuerpos celulares pequeños y esféricos) y capa polimórfica (también llamada de hilo, donde se encuentran las células musgosas). <sup>(107)</sup>

Actualmente, es aceptado que la neurogénesis ocurre en dos nichos neurogénicos del cerebro adulto tanto de humanos como de roedores: la zona subgranular (ZSG) (neuronas nuevas formadas se desarrollan hacia neuronas maduras y se integran en las redes neurales del núcleo dentado del hipocampo), en el GD del hipocampo, y la zona subventricular (ZSV) en los ventrículos laterales desde los cuales las neuronas

---

<sup>10</sup> Las personas con alteraciones del hipocampo no tienen problemas para aprender habilidades físicas manuales pues no están contempladas en la inteligencia que atañen la verbalización o de tipo simbólico.

recién nacidas migran hacia el bulbo olfatorio y se convierten en interneuronas funcionales.

La neurogénesis es un proceso dinámico, bien regulado y dividido en fases que lleva alrededor de 4 a 6 semanas para ser completado. Inicia con la proliferación de células (quiescentes), que ocurre en la ZSG del GD, a lo que les sigue la migración (hacia el destino celular), diferenciación y maduración celular. A partir del proceso de diferenciación en la ZSG del GD, las neuronas inmaduras migran hacia la capa granular, maduran y darán origen a las células granulares que posteriormente se integrarán al circuito neuronal existente. <sup>(107)</sup>

El GD se cree que desempeña un papel esencial en las tareas de aprendizaje, de memoria episódica y de navegación espacial asociadas a esa estructura. <sup>(114)</sup> Es probable que los efectos positivos de los protocolos de ejercicio físico sean causados por el aumento de la expresión de factores neurotróficos en el SNC, y también de moléculas derivadas de tejidos periféricos. <sup>(114)</sup> Los factores neurotróficos favorecen la supervivencia de las neuronas, a través de la migración, crecimiento y diferenciación, promueven respuestas antioxidantes ante el estado de estrés oxidativo (redox) frente a radicales inestables, anión superóxido, peróxido de hidrógeno y radical hidroxilo.

Ejemplo de factores neurotróficos: factores de crecimiento neuronal (NGF) por sus siglas en inglés, factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF), neurotrofina 3 (NT-3), neurotrofina 4/5 (NT 4/5). Otros factores son el factor de crecimiento epidérmico (EGF) por sus siglas en inglés, factor de crecimiento fibroblástico (FGF) por sus siglas en inglés, factor de crecimiento similar a la insulina (IGF) <sup>(107)</sup>

Es significativa la importancia de los astrocitos en los mecanismos proneurogénicos del ejercicio físico. Los astrocitos son el tipo celular más abundante en el cerebro de los mamíferos, hacen conexiones con las neuronas por medio de las sinapsis tripartitas (posibilidad del astrocito de hacer sinapsis con el pie terminal del axón, con el mismo axón, con el cuerpo de las neuronas y sus dendritas). <sup>(81,107)</sup>

Existen evidencias de que el ejercicio físico aumenta significativamente el número de astrocitos en el hipocampo y en otras regiones del encéfalo además de promover el alargamiento de las prolongaciones astrocitarias en el hipocampo. Conforme a lo mencionado, el GD hipocampal es una de las regiones más vulnerables al

envejecimiento y neurodegeneración, y por este motivo, la práctica de ejercicios físicos constituye una estrategia neuroprotectora importante para estimular la neurogénesis en la edad adulta. En este sentido, se especula que este proceso involucra moléculas liberadas por los músculos periféricos durante el ejercicio. Moléculas (incluyendo hormonas, citocinas, péptidos y proteínas denominadas miocinas) son sintetizadas y liberadas en la corriente sanguínea por la musculatura esquelética después de la práctica de ejercicio físico, y han sido apuntadas como las responsables de los efectos beneficiosos del ejercicio físico en el cerebro. <sup>(107)</sup>

Cabe resaltar que los estudios de neuroimagen muestran cambios en la estructura y conectividad del cerebro en individuos que participan en programas de ejercicio físico, revelando mayor plasticidad funcional del cerebro. El incremento de la actividad cerebral se traduce en una dilatación de los lechos capilares (el cerebro no almacena nutrientes, depende constantemente del flujo sanguíneo), con el objetivo de proveer glucosa y oxígeno( $O_2$ ) al área de la actividad aumentada, sin embargo, aunque aumente la demanda energética el consumo  $O_2$  permanece similar por lo que hay aumento del flujo sanguíneo sin extracción de  $O_2$  con reducción de desoxihemoglobina y aumento de oxihemoglobina en lado venoso del lecho capilar generando aumento de la intensidad del señal en resonancia magnética (RM) debido a que la dexoxihemoglobina actúa como agente de contraste natural. <sup>(107)</sup>

### **1.5. Fundamentos teóricos que sustentan el modelo teórico práctico**

Fundamentos filosóficos: se apoya en el materialismo dialéctico como fundamento metodológico de la investigación, en la realidad y por tanto en el proceso del conocimiento. En la metodología de la investigación se da la unidad dialéctica de lo cualitativo y lo cuantitativo, por lo que el análisis de los procesos formativos se debe subordinar al enfoque sistémico – estructural, definiendo un sistema de métodos que se ajusten a la naturaleza del problema que se necesita investigar y que posibiliten verificar la información, comparando y realizando triangulaciones a partir de los resultados que aporten las diferentes técnicas e instrumentos. <sup>(108, 109)</sup>

Incorpora también su fundamento gnoseológico, la teoría del conocimiento, partiendo de la práctica pedagógica como su piedra angular mediante procedimientos lógicos que permiten la comprensión consciente de la práctica social y su transformación. En la

concepción de la Estomatología como ciencia se aprecia un condicionamiento histórico social que se expresa en su surgimiento y evolución, donde se evidencia el papel del hombre como producto y productor de la cultura, transitando desde el empirismo hasta lograr su lugar en la actualidad y su reconocimiento. Adquiere relevancia la representación subjetiva de las exigencias de la vida social, así como la condición biológica de las personas, asumiendo al hombre como un ser social, que es resultado de la producción y reproducción de sus condiciones materiales de vida. <sup>(108)</sup>

Fundamentos sociológicos: se sustenta en asumir las individualidades del ser humano en este caso el de ser zurdo ajustado a la concepción de la educación como un fenómeno social, aunque estos sean una minoría. Es expresión del accionar transformador de los procesos formativos del Ministerio de Educación cubano, el perfeccionamiento de la educación y la instrucción de los estudiantes.

Existe una unidad dialéctica entre la socialización y la individualización pues muchas veces por factores sociales se modifica la lateralidad y de esto depende por tanto el bienestar y el lugar en la sociedad de un individuo que se le reconozca tal como es, el hombre como ser social puede presentar problemas de interacción en la sociedad si lo anterior, o sea su condición biológica no se tiene en cuenta. <sup>(24)</sup>

En este estudio se asume de la teoría sociocultural de Vygotsky la existencia de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) refiriéndose al espacio o diferencia entre las habilidades que ya posee y lo que pueda llegar a aprender a través de la guía o apoyo que le pueda proporcionar un mediador estableciéndose una interacción social positiva en el proceso de desarrollo y aprendizaje. <sup>(24, 110-114)</sup>

Fundamentos psicológicos: se considera la autovaloración como aspecto psicológico importante. Se coincide con Núñez Pérez <sup>(115)</sup> resaltando en este estadio de la vida, la juventud, los componentes cognitivos, emocionales y conductuales se encuentran más integrados, por lo que son más estables y sirven de sostén a la elaboración de los proyectos futuros del joven, desarrollando su flexibilidad para vencer barreras, y alcanzar un estado de equilibrio entre sus elementos autovalorativos y su conducta hacia el exterior y que la autovaloración no se puede ver como un producto terminado, se ha de ver como un proceso en marcha, en extensión, en preservación y renovación. En ella pueden incluirse también aspectos que el sujeto desea poseer. Se tomaron en

cuenta los factores que determinan la autovaloración como la actitud o motivación, el esquema corporal, las aptitudes y la valoración externa y como puede esta afectar cuando unos de sus factores se perturban. <sup>(116,117)</sup>

Fundamentos pedagógicos: se centra en la comprensión y concreción – conceptualizado de las interrelaciones dinámicas de las leyes, contradicciones, principios, categorías, eslabones, etapas, componentes y funciones didácticas que rigen el proceso pedagógico, así como las particularidades esenciales que lo caracterizan para lograr la optimización de este con un enfoque personalizado, vivencial, activo, participativo de los sujetos involucrados en el proceso de cambio mediante la conformación estructural y funcional de las actividades desarrolladas en el modelo teórico práctico. En aspectos pedagógicos del proceso de formación toma de la teoría del condicionamiento operante de Skinner el aprendizaje a través de la capacidad de estimular o reprimir el comportamiento. Plantea que se debe de fomentar la repetición mecánica ya que conduce a la memorización y por ende a lo aprendido. El aprendizaje se produce a través de estímulos y refuerzos. <sup>(118)</sup>

De la teoría del ensayo error de Thorndike se asume que el aprendizaje se compone de una serie de conexiones entre un estímulo y una respuesta indicando que se reduce a tres leyes: Ley de la disposición donde el sistema nervioso aprende a reaccionar frente a un estímulo, la Ley del ejercicio que refuerza la respuesta por la práctica y la Ley del efecto donde sensaciones agradables refuerzan el comportamiento y las sensaciones desagradables hacen que la respuesta desaparezca. Del sistema de recompensa cerebral (circuito de recompensa cerebral) se considera el papel que desempeña en la motivación el deseo y la valoración afectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se fundamenta en las leyes generales de la pedagogía y en particular en los principios didácticos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que está orientado durante el proceso de formación de los estudiantes de Estomatología <sup>(28)</sup>. Los fundamentos teóricos y metodológicos de los sistemas constituyen otro de los sustentos del modelo que se propone, porque revela la necesidad de concebir los modelos como la representación idealizada de las cualidades y relaciones de procesos sistémicos, modelando desde el método sistémico-estructural-funcional los componentes y subcomponentes que dinamizan la concreción práctica. <sup>(119-121)</sup>

Se concibe el proceso enseñanza aprendizaje (PEA), como un espacio donde se ha de potenciar el papel activo y protagónico del alumno (objeto) y la labor de organizador, facilitador, y mediador del profesor (sujeto), en la estimulación de las potencialidades de los alumnos mediante problemas, objetivos, contenidos, métodos, medios, formas organizativas y de evaluación, que permitan desarrollar el aprendizaje en un entorno que promueva el trabajo en los niveles productivos y creativos. <sup>(120)</sup>

Entre los principios pedagógicos y didácticos están: papel dirigente del profesor en la participación activa y consciente de los alumnos: <sup>(122-128)</sup>

- Cientificidad: el modelo se diseña sobre la base de los más recientes referentes científicos.
- Sistematización: la propuesta se encamina a al adiestramiento de la mano no dominante como un elemento importante en el cumplimiento de sus objetivos.
- Planificación: con el firme propósito de evitar improvisaciones y empirismo.
- Individualización, el modelo ofrece la oportunidad de planificar los contenidos a tratar en consecuencia con las necesidades de los demandantes.
- Accesibilidad y Asequibilidad, que favorece convertir el modelo en una herramienta operativa para desde la teoría concebir su organización y concretarlo en la práctica.

Fundamentos biológicos: La dominancia cerebral que actualmente se sustituye por complementariedad de los hemisferios o especialización de los mismos. Para que los organismos realicen sus funciones o ejecuten una actividad el cerebro funciona como un todo, estando bien definido que en el caso de la lateralidad, si existe un hemisferio que domina o prevalece sobre el otro, y las alteraciones que se pueden derivar si se varía la misma siendo la condición biológica preponderante en este caso por lo que el modelo teórico práctico se respalda totalmente con la teoría de la plasticidad neuronal. <sup>(129)</sup>

Se considera que dicho modelo está biológicamente fundamentado al desarrollar el acápite de neuroplasticidad y de los ejercicios físicos, además que las funciones cerebrales dependen de un componente motor que es imprescindible para su funcionamiento correcto, reconoce los efectos beneficiosos del ejercicio sobre ciertos aspectos de la función cerebral particularmente importantes para la educación

incluyendo las funciones ejecutivas, el cociente intelectual y el rendimiento académico. Se demuestran que el ejercicio físico hace que el cerebro funcione de manera óptima e influye en la neurogénesis, la sinaptogénesis y la creación de conexiones neuronales en áreas cerebrales como la corteza motora, prefrontal o el hipocampo, mejorando el rendimiento y mantiene un estado cerebral saludable. <sup>(129-132)</sup>

Por tanto, consecuentemente a lo fundamentado los estudiantes zurdos establecerán nuevas conexiones neuronales en respuesta al entrenamiento que recibirán al aplicar el modelo teórico práctico para el aprendizaje de los movimientos con la mano no dominante favorece la formación las habilidades prácticas que tienen que adquirir con la mano derecha, a través de estímulos coordinados planificados en el tiempo.

## **1.6. Habilidades. Definición y clasificación**

En la literatura pedagógica y psicológica, el término habilidades aparece con diferentes acepciones:<sup>(127)</sup>

Es el sistema de acciones y operaciones dominado por el sujeto que responde a un objetivo. Es la capacidad adquirida por el hombre, de utilizar creadoramente sus conocimientos y hábitos tanto en el proceso de actividad teórica como práctica con un dominio de un sistema complejo de actividades psíquicas, lógicas y prácticas, necesarias para la regulación conveniente de la actividad, de los conocimientos y hábitos que posee el sujeto. Es la asimilación por el sujeto de los modos de realización de la actividad, que tienen como base un conjunto determinado de conocimientos y hábitos.

### **1.6.1. Clasificación de las habilidades**

La clasificación de las mismas surge a partir del criterio relacionado con su grado de generalización en:<sup>(127)</sup>

- Habilidades prácticas o profesionales, son aquellas específicas que debe poseer el egresado de una carrera y se definen en función de la asimilación por el estudiante de los modos de actuación de una actividad profesional determinada. Estas habilidades se desarrollan a través de las asignaturas del área de énfasis o terminal, consideradas como las del ejercicio de la profesión.
- Habilidades docentes, representan a las habilidades propias del proceso de enseñanza-aprendizaje, en sí mismo, tales como: tomar notas, realización de

resúmenes, elaboración de fichas bibliográficas, desarrollo de informes, lectura rápida búsqueda de información entre otras.

- Habilidades intelectuales o teóricas, son las de carácter general y se aplican en todas las asignaturas de la carrera para el trabajo con distintos conocimientos.
- Habilidad motriz: acciones motrices que aparecen de modo filogenético en la evolución humana tales como marchar, correr, girar, lanzar, recepcionar, también puede ser la capacidad de realizar movimientos de forma óptima en cualquier situación a través del aprendizaje.

Las definiciones anteriores destacan que la habilidad es un concepto en el cual se vinculan aspectos psicológicos y pedagógicos indisolublemente unidos. Desde el punto de vista psicológico se habla de las acciones y operaciones, y desde una concepción pedagógica, el cómo dirigir el proceso de asimilación de esas acciones y operaciones. (128). La acción es una unidad de análisis, se da solo cuando el individuo actúa. Toda acción se descompone en varias operaciones con determinada lógica y consecutividad. Las operaciones son microacciones, son los procedimientos, las formas de realización de la acción de acuerdo con las condiciones, o sea, las circunstancias en las cuales se realiza la habilidad, le dan a la acción esa forma de proceso continuo. <sup>11(127, 128)</sup>

La formación de una habilidad comprende una etapa en la adquisición de conocimientos de los modos de actuar, cuando bajo la dirección del profesor el estudiante recibe la orientación adecuada sobre la forma de proceder. La formación de las habilidades depende de las acciones, de los conocimientos y hábitos que conforma un sistema no aditivo que contiene la habilidad. (126- 128) Por lo anterior se puede plantear que las habilidades se forman y desarrollan por la vía de la ejercitación, mediante el entrenamiento continuo y por lo general no aparecen aisladas sino integradas en un sistema.

Se desarrolla la habilidad cuando una vez adquiridos los modos de acción, se inicia el proceso de ejercitación, en cantidad necesaria y con una frecuencia adecuada de modo que vaya haciéndose más fácil de reproducir, y se eliminen los errores. (126-128) Son

---

<sup>11</sup> Una misma acción puede formar parte de distintas habilidades, así como una misma habilidad puede realizarse a través de diferentes acciones. Las acciones se correlacionan con los objetivos, mientras que las operaciones lo hacen con las condiciones. Los conceptos de acción y operación son relativos. Lo que, en una etapa de formación de la habilidad, interviene como acción, en otra, se hace operación. Al proceso donde no existe coincidencia entre motivo y objetivo se denomina acción y cuando existe coincidencia nos referimos a la actividad, en este caso la habilidad

indicadores de un buen desarrollo: la rapidez y corrección con que la acción se ejecuta. La ejercitación necesita además de ser suficiente, el ser diversificada, para evitar el mecanicismo, el formalismo, las respuestas por asociación. (126-128)

### **1.6.2. Requisitos para la formación y desarrollo de las habilidades**

Desde el punto de vista didáctico se han establecido los siguientes requisitos para contribuir a la formación de las habilidades: (126-128)

- Planificar el proceso de forma que ocurra una sistematización (procesamiento de datos) y la consecuente consolidación de las acciones.
- Garantizar el carácter plenamente activo y consciente del alumno.
- Realizar el proceso garantizando el aumento progresivo del grado de complejidad y dificultad de las tareas y su correspondencia con las diferencias individuales de los estudiantes.

En el caso de esta investigación la habilidad a desarrollar será la motriz en la mano no dominante a través del modelo teórico práctico mediante ejercicios físicos.

El ejercicio no es más que una tarea motora la cual desarrolla una habilidad psicomotriz determinada por una serie compleja de procesos internos que incluye la adquisición y retención relativamente permanente de un movimiento o tarea como habilidades incorporadas a través de la práctica. (129)

Otros autores definen al ejercicio físico como un tipo de actividad, física, que se realiza específicamente para mejorar la salud, aumentar el nivel de acondicionamiento físico o los niveles de calidad de vida. Es una actividad específica y programada con una intensidad, frecuencia y duración adecuadas que se organizan en sesiones individuales para conseguir unos objetivos de desarrollo físico previamente establecidos (130,132). Actividad física es cualquier conducta que consista en movimientos corporales producidos por la contracción de los músculos esqueléticos y que provoque aumentos sustanciales en el gasto de energía del cuerpo. Las actividades diarias, incluidas las que realizamos en el trabajo, independientemente de lo duro que éste sea, están incluidas en este grupo la cual permite desarrollar habilidad motriz. (129)

Lo anterior permite desglosar la habilidad motriz en el desempeño motor que es la adquisición de una habilidad y el aprendizaje motriz siendo la adquisición como retención. Se cree que el aprendizaje motriz modifique la forma en que se organiza y

procesa la información sensitiva en el sistema nervioso central y que además afecte el modo en que se producen las acciones motoras. <sup>(129)</sup>

El aprendizaje motriz abarca tres estadios: <sup>(129)</sup>

1. Estadio cognitivo es cuando se está aprendiendo un movimiento especializado y el que lo va a realizar debe entender lo que va a hacer por lo que se le debe transmitir el objetivo y los ejercicios y debe de pensar en cada componente o secuencia.
2. Estadio asociativo durante la realización de los ejercicios se pueden cometer pocos errores y el ejecutor se concentrará en hacer ajustes en su tarea motora y en esta etapa el objetivo general es aprender a producir el movimiento más coherente coordinado y eficiente.
3. Estadio autónomo los movimientos ya son automáticos en este último estadio.

Las actividades que a continuación se describen son para desarrollar la motricidad fina, desde tres puntos de vista: la destreza de manos, la destreza de dedos y la coordinación visual y manual. Sobre ellas se basan los ejercicios descritos en el modelo teórico práctico adecuados a la especialidad de Estomatología.

Actividades para desarrollar la destreza de las manos: tocar palmas, primero libremente, después siguiendo un ritmo, llevar uno o más objetos en equilibrio en la palma de la mano, primero en una mano, después en las dos, hacer trazos libremente sobre la arena y/o sobre el agua, realizar gestos con las manos acompañando canciones, girar las manos, primero con los puños cerrados, después con los dedos extendidos, mover las dos manos simultáneamente en varias direcciones (hacia arriba, hacia abajo, movimiento circular). <sup>(129,130)</sup>

Actividades para desarrollar la destreza de los dedos: flexionar y extender los dedos de la mano, primero simultáneamente, luego alternándolas, aumentar la velocidad, juntar y separar los dedos, primero libremente, luego siguiendo órdenes, tocar cada dedo con el pulgar de la mano correspondiente, aumentando la velocidad, tocar el tambor" o "teclear" con los dedos sobre la mesa, aumentando la velocidad, con la mano cerrada, sacar los dedos uno detrás de otro, empezando por el meñique, con las dos manos sobre la mesa levantar los dedos uno detrás de otro, empezando por los meñiques.

<sup>(129,130)</sup>

Actividades para desarrollar la coordinación visomotor: lanzar objetos, tanto con una como con otra mano, intentando dar en el blanco (caja, papelera), enroscar y desenroscar tapas, tuercas, abrochar y desabrochar botones, atar y desatar lazos, encajar y desencajar objetos, manipular objetos pequeños, modelar con plastilina bolas, cilindros, pasar las hojas de un libro, barajar, repartir cartas, rasgar y recortar con los dedos, doblar papel y rasgar por el doblez, recortar con tijeras. <sup>(129,130)</sup>

### **1.7. Modelo teórico práctico. Definición y características**

Según Bunge <sup>(133)</sup> se entiende por modelo aquella forma simplificada de representar la realidad, siendo el objeto real de las teorías científicas, que permite exemplificar, construir, optimizar la actividad teórica, práctica y valorativa del hombre, es un instrumento para predecir acontecimientos que aún no han sido observados. Un modelo como aporte o contribución a la teoría, implica revelar desde una perspectiva nueva de análisis, una manifestación hasta entonces desconocida que permite una comprensión más plena del objeto de estudio para resolver el problema y representarlo de alguna manera. <sup>(134)</sup>

La palabra modelo como fenómeno social en las ciencias, es mucho más compleja. Para que un modelo sirva como tal, deben estudiarse las realidades específicas en que surgió, y sólo ejerce una función orientadora y estimulante cuando se entronca con las realidades y situaciones originales del que lo toma como brújula, o sea, el modelo no puede ser una reproducción mecánica, sino exclusivamente punto de referencia para el análisis de las nuevas realidades <sup>(135,136)</sup>

Las teorías científicas de Bunge <sup>(133)</sup> y Vargas Alzate <sup>(135)</sup> conciben los modelos como ideales que representan de modo simbólico y aproximado aspectos reales de los procesos, es decir, un modelo es una representación idealizada de la realidad objetiva. Por ello, el modelo que se diseña en la presente investigación tributa a concretar en la práctica el adiestramiento de la mano no dominante desde su concepción teórica, mediante los componentes y subcomponentes que lo dinamizan.

En la elaboración del modelo se han tenido en cuenta los aspectos de presentación de un resultado científico de este tipo, en los marcos de un trabajo de tesis doctoral, aportados por Mena <sup>(134)</sup>, ellos son: el marco epistemológico donde se fundamenta y

justifica su necesidad, el contexto social en el que se inserta el modelo, la representación gráfica, la explicación, las formas de instrumentación y la evaluación.

El aprendizaje de las habilidades propias de la profesión en la actualidad se caracteriza por su carácter general, con orientaciones generales que, en su concreción práctica, no es masivo, o sea no tiene en cuenta la lateralidad o mano dominante se asume una enseñanza solo para diestros, además, se sustenta en un grupo de orientaciones macros y en vías metodológicas globales. Sin embargo, a pesar de estas limitantes, los estudiantes zurdos transitan la carrera de Estomatología. Lo anterior condiciona entonces la necesidad de perfeccionar la organización del proceso de formación mediante el modelo diseñado como elemento de relevancia para su concreción práctica, sustentado en los contenidos, nexos y relaciones que se establecen entre los componentes y subcomponentes que lo conforman y desde la concepción teórica implementarlo en la práctica. Se considera que es una herramienta pedagógica dirigida a perfeccionar la dirección de esta etapa desde una perspectiva orientadora. Aspira a lograr modificaciones en el orden orgánico del estudiante al trabajar la lateralidad en su mano no dominante, en consecuencia, con los fines propuestos y las exigencias que demanda el nuevo contexto en que se desempeña como ser social.

El modelo posee carácter sistémico, y por tanto representa en sí a un sistema. Un sistema es un conjunto de componentes interrelacionados entre sí, desde el punto de vista estático y dinámico, cuyo funcionamiento está dirigido al logro de determinados objetivos, que posibilitan resolver una situación problemática bajo determinadas condiciones externas. (130, 131, 136)

El modelo para trabajar la lateralidad en la mano no dominante de estudiantes zurdos también posee un carácter teórico y metodológico, se caracteriza por su flexibilidad y representa la relación interna de los componentes y subcomponentes, propicia la orientación de cómo intervenir en la práctica para transformarla, y ordena la secuencia lógica de los componentes, subcomponentes e indicaciones metodológicas como elementos determinantes para concretar en la práctica la formación de las habilidades desde su concepción teórica.

El enfoque holístico está dado primeramente en la concepción del modelo como un todo, como un proceso general que emerge a los componentes, pero que a la vez se retroalimenta de ellos, sin esta consideración el modelo se hace disfuncional.

El modelo entre sus componentes incluye un programa de ejercicios que prescribe de modo ordenado, progresivo y adaptado una serie de ejercicios para el aprendizaje de movimientos que permitirán adiestrar la mano no dominante y por ende facilitar en el futuro la formación de habilidades prácticas. Además, debe poseer las siguientes características: <sup>(134, 135)</sup>

- Contextualizado: responde a las exigencias, necesidades y condiciones específicas de lo que se desea lograr.
- Personalizado: pone en su centro la dinámica que se da entre los componentes y la problemática en cuestión.
- Operativo: es de fácil manejo pedagógico, asequible a todos los estudiantes involucrados en el proceso de transformación, factible de ser aplicado y que responda a las adecuaciones que demanda la realidad.
- Preventivo: ofrece los niveles de ayuda necesarios y oportunos dentro del proceso de formación para evitar fracasos.
- Sistemático: ejecutable y cumplible en un proceso continuo que se desarrolla en etapas con plazos de tiempo comprensibles que aseguran etapas de desarrollo para el alcance consciente de ulteriores resultados y concepciones estratégicas.
- Asequible: permite la combinación ordenada, coherente, cohesionada de todos los factores, componentes y personas que se dirigen en el proceso educativo.

Pueden presentar varias estructuras metodológicas las cuales se describen a continuación: <sup>(134, 135)</sup>

Ejemplo 1 (utilizado en el área de la pedagogía y psicología): título, objetivos, contenidos, métodos, medios de enseñanza, acciones, operaciones, evaluación. <sup>(126,127)</sup>

Ejemplo 2 (utilizado en el área de la cultura física): nombre de la actividad, objetivo, desarrollo, dosificación/tiempo, procedimiento organizativo, medios

Ejemplo 3 (utilizado en el área de la cultura física): nombre de la actividad, habilidad, objetivos, medios, ejercicios/actividad, evaluación

Ejemplo 4 (utilizado en el área de la cultura física): ejercicios, objetivo, dinámica, gráfica, circuito coordinativo <sup>(137, 138)</sup>

Se considera que el modelo teórico práctico tendrá además carácter preventivo evitando trastornos en el aprendizaje de habilidades prácticas, terapéutico, pues puede atenuar las alteraciones por el cambio de lateralidad y de desarrollo precisamente por ser tener un programa educativo impariéndose como curso optativo.

### **1.8. Marco legal**

En Cuba, mediante el cumplimiento del encargo social del Ministerio de Educación la inclusión educativa es entendida como una concepción que reconoce el derecho de todos a una educación de calidad, independientemente de sus particularidades y características que condicionan las variabilidades en su desarrollo y que propicie la integración a la sociedad como individuos plenos en condiciones de poder disfrutar las posibilidades que ella ofrece y contribuir a su perfeccionamiento. Concebirlo como una concepción, implica que la inclusión educativa presupone en sí misma un sistema de ideas, juicios, conceptos, sugerencias y procedimientos metodológicos para su implementación en cualquier contexto educativo. <sup>(139)</sup>

Además, en el artículo 39 de la Resolución 2 del 2018 del Ministerio de Educación Superior (MES) se hace alusión a la atención personalizada que se le debe dedicar al estudiante en el proceso de gestión de la información y el conocimiento en el empleo de recursos tecnológicos y otras habilidades necesarias para el desarrollo exitoso de su proceso de aprendizaje. <sup>(140)</sup>

### **Conclusiones del capítulo**

En este capítulo se desarrollaron varios aspectos relacionados entre sí como el proceso de formación, dominancia cerebral lateralidad, aspectos anatómicos que posibilitan no solo el conocimiento de las estructuras implicadas, sino que además permitió entender cómo se producen los movimientos para la elaboración del modelo teórico práctico con sustento filosófico, social psicológico pedagógico y biológico lo cual constituyó aporte teórico.

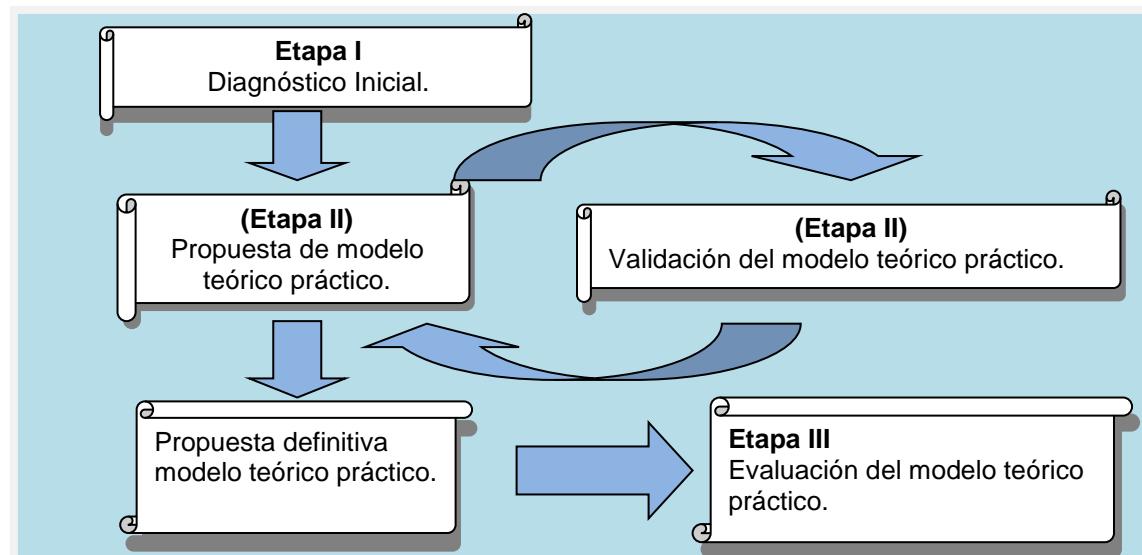
## CAPÍTULO 2: DISEÑO METODOLÓGICO

### 2.1. Aspectos generales de la investigación

Se realizó una investigación cuasiexperimental correlacional por la relación causal (causa – efecto) que se establece entre las variables que se investigan, empleando metodología cualitativa con técnicas cuantitativas <sup>(141,142)</sup> relacionada con la lateralidad en los estudiantes zurdos de Estomatología, las alteraciones debido a la lateralidad cruzada y la elaboración e implementación de un modelo teórico práctico que posibilitó el aprendizaje de movimientos y la formación y desarrollo de habilidades prácticas propias de la profesión en el periodo de 2016 al 2021.

Atendiendo a las características de la investigación según los objetivos que se propusieron, la misma se dividió metodológicamente en tres etapas las cuales se muestran en el cuadro que se aprecia a continuación.

**Cuadro N° 2. Etapas de la investigación para el diseño, valoración y validación del modelo teórico práctico.**



**Fuente:** Elaboración propia.

Etapa I. Diagnóstico de la situación actual del proceso de formación de estudiantes y profesionales de la estomatología con lateralidad forzada.

Etapa II. Diseño y validación de un modelo teórico práctico a través del criterio de expertos.

Etapa III. Evaluación a través de la práctica del modelo teórico práctico.

Cada una de las etapas será descrita de forma pormenorizada en los siguientes acápite.

## **2.2. Consideraciones éticas:** <sup>(143)</sup>

Se tuvieron en cuenta los principios éticos de la Declaración de Helsinki en la 59na. Asamblea General de la Asociación Médica Mundial para investigaciones médicas en humanos, aprobada en Seúl, en Octubre del 2008, donde se expresó que es un deber de los médicos participar en investigaciones médicas, proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la privacidad y la confidencialidad de la información personal de los sujetos de investigación, para minimizar el impacto del estudio en la integridad física, mental y social.

Por lo antes expuesto, se les comunicó a los participantes antes de comenzar la investigación la importancia del estudio; así como su utilidad desde el punto de vista práctico y científico. Se solicitó la autorización del departamento provincial de Estomatología, (Anexo1), Universidad de Ciencias Médicas (Anexo 2) Comité de ética (Anexo 3), Compromiso del tutor (Anexo 4), Aval del consejo científico (Anexo 5), además del Consentimiento informado (Anexo 6).

La información relacionada con la identidad de los investigados y los resultados obtenidos, fueron tratados confidencialmente y atendidos solo por el personal especializado que participó en la investigación.

## **2.3. Métodos aplicados:** <sup>(142)</sup>

Teóricos:

Analítico- sintético: se utilizó durante toda la etapa de investigación, para poder establecer nexos, comparar resultados, determinar enfoques comunes y aspectos distintivos en los enfoques metodológicos estudiados y obtener conclusiones.

Inductivo-deductivo: a partir de las particularidades del proceso de formación de las habilidades prácticas propias de la profesión, se hicieron las inferencias correspondientes desde las concepciones asumidas para el estudio de dicho proceso con enfoque desarrollador permitiendo dar respuesta a las interrogantes planteadas.

Hipotético-deductivo para elaborar un punto de partida, respuesta tentativa o hipótesis básica, deduciendo luego sus consecuencias a partir de los resultados alcanzados en el proceso investigativo.

Histórico-lógico: se utilizó para conocer el surgimiento, evolución y desarrollo de la temática a investigar sobre todo en el proceso de formación con un enfoque desarrollador.

Método sistemático: se manejó para interpretar la propuesta del modelo teórico práctico en lo relativo a su estructura y componentes, para lo cual se consideró como una totalidad (conjunto de componentes interrelacionados) cuyo funcionamiento estuvo dirigido al logro de determinados objetivos (contribuir al aprendizaje de movimientos que faciliten en el futuro la formación de habilidades prácticas en la mano no dominante con enfoque desarrollador) lo cual permitió resolver la situación problemática señalada.

Empíricos:

Ánálisis de documentos: permitió profundizar en los antecedentes históricos y los resultados de estudios realizados con anterioridad relacionados con el tema. Así como los conocimientos correspondientes con la formación de habilidades prácticas y su relación con la dominancia cerebral y la lateralidad fundamentados por la neuroplasticidad.

La observación estructurada participante: para conocer la realidad mediante la percepción directa del objeto que se investiga en sus condiciones naturales.

Encuesta: se elaboró una encuesta a estudiantes y profesionales con el objetivo de diagnosticar la necesidad del modelo teórico práctico para el aprendizaje de movimientos en la mano no dominante que facilitaran la formación de habilidades prácticas teniendo en cuenta la lateralidad en la carrera de Estomatología.

Criterios de Expertos: se utilizó a través del método Delphi, el que posibilitó el proceso de selección de los expertos; para ello se consideró el Coeficiente de Conocimiento (Kc) y el Coeficiente de Argumentación (Ka), los que permiten calcular el Coeficiente de Competencia (K). <sup>(144)</sup>

La experimentación: el cuasiexperimento se utilizó para evaluar la contribución del modelo teórico práctico mediante perfeccionamiento del proceso de formación de los estudiantes que estudian la carrera de Estomatología.

Modelos estadísticos-matemáticos: se empleó la Estadística Descriptiva e Inferencial para la cuantificación e interpretación de los resultados. Entre las pruebas realizadas, se destaca la Prueba de Independencia Chi cuadrado y los coeficientes, de correlación de rangos de Spearman, C de Contingencia y V de Cramer, de acuerdo con la escala de medición de las variables. Adicionalmente para certificar el posible acuerdo entre los expertos fue utilizada la Prueba no paramétrica W de Kendall, pruebas descriptivas de variación de coeficiente y mediana.

## **2.4. Metodología empleada en la etapa I**

### Etapa I

Para el cumplimiento del primer objetivo trazado se realizó un estudio observacional descriptivo para determinar alteraciones debido a la lateralidad forzada en estudiantes zurdos y profesionales de la carrera de Estomatología en el periodo comprendido desde septiembre de 2016 hasta septiembre de 2017.

Definición del universo: estuvo constituido por todos los zurdos de la provincia que ejercen o estudian la profesión con un total de 49 (17 estudiantes de 4to y 5to año y 32 graduados), que cumplieron con los criterios de inclusión los cuales fueron:

#### Criterios de inclusión:

-Estudiante del cuarto y quinto año de la carrera o profesional ya graduado.

-Tener lateralidad que se exprese en el uso de la mano izquierda.

Criterios de exclusión:

-Aquellos con alteraciones musculo esqueléticas, enfermedades sistémicas que cursen con procesos degenerativos, inflamatorios o dolorosos que en el momento de la investigación dificultan la recogida de datos.

Criterios de salida:

- Traslado de centro educativo u otra provincia.
- Fallecimiento de involucrados.
- Aquellos que voluntariamente deseen retirarse de la investigación.

El test de Lateralidad de Harris adaptado, validado y utilizado por Ferradas <sup>(145)</sup> publicado en su en su estudio titulado “Evaluación de la lateralidad mediante el test de Harris en niños de 3 y 6 años” se empleó para el análisis de la variable lateralidad. Las adaptaciones realizadas consistieron primeramente en la traducción, modificación de las pruebas optionales, y el sistema de evaluación para determinar tipo de lateralidad. (Anexo 7).

Se obtuvo información mediante revisión documental, y observación estructurada participante de las habilidades prácticas extraídas del Registro docente para el control de la asistencia y evaluaciones a los estudiantes (Anexo 8), y de las tarjetas de habilidades de las asignaturas de Operatoria I y II (Anexo 9) ya que las mismas contienen las habilidades básicas de la profesión.

Se elaboró una encuesta sobre las alteraciones por el cambio de lateralidad teniendo en consideración otros cuestionarios <sup>(146)</sup>, resultados de investigaciones previas que sirvieron de base para realizarlo. (Anexo 10).

Las preguntas de la encuesta se trataron de inducir para obtener una respuesta sobre las consecuencias de cambiar de mano para comenzar a adquirir las habilidades prácticas y facilitar el trabajo de los investigadores. Todas las preguntas cerradas se concretaron para que fueran respondidas marcando con una cruz (X) sí o no.

**Operacionalización de las variables.**

Variable	Sexo	Lateralidad	Año académico	Habilidades prácticas
<b>Clasificación</b>	Cualitativa nominal dicotómica.	Cualitativa nominal polítómica.	Cualitativa ordinal.	Cualitativa Ordinal.
<b>Definición conceptual</b>	Constitución orgánica que diferencia anatómicamente al hombre de la mujer.	Lateralidad como la consecuencia de la distribución de funciones que se establece entre los dos hemisferios cerebrales.	Año académico en el que los estudiantes acuden a sus centros de enseñanza los cuales se dividen en semestres.	Capacidad, disposición o destreza para realizar una actividad física.
<b>Definición operacional</b>	Representa el sexo biológico de los participantes.	Utilización preferente de un lado o el otro del cuerpo (derecho o izquierdo) para ejecutar las habilidades.	Año académico en el que se encuentran los estudiantes de Estomatología .	Destreza para la realización de habilidades propias de la profesión tanto en diestros como zurdos.
<b>Escala</b>	1- Femenino	1-	Segundo	1-Excelente

	2- Masculino	Homogénea 2-Cruzada 3-Mixta 4- Ambidiestro	Tercero Cuarto Quinto	2-Bien 3-Regular 4-Mal
<b>Indicador</b>	Sexo con el cual se identifica y manifiesta el participante en la investigación.	Movimientos realizados que indican la dominancia cerebral expresados en la lateralidad.	Año académico.	Evaluación de las habilidades.
<b>Instrumento</b>	Encuesta	Test de lateralidad.	Encuesta	Tarjetas de habilidades.

<b>Variable</b>	Relación de las alteraciones debido al cambio de lateralidad según nivel de desempeño (pregrado y posgrado), y funciones que realizan docentes y	Años de servicio.	Alteraciones por cambio de lateralidad.	Localización de alteraciones debido al cambio de lateralidad.
-----------------	--	-------------------	---	---

	administrativas.			
<b>Clasificación</b>	Cualitativa nominal politómica	Cualitativa ordinal	Cualitativa nominal politómica.	Cualitativa nominal politómica.
<b>Definición conceptual</b>	Cambio o daños físicos y emocionales dada por el cambio de lateralidad relacionadas con nivel de superación, área de desempeño y funciones.	Periodo de tiempo contable y acumulativo en el desempeño de una tarea función o servicio.	Signos o síntomas físicos y emocionales presentes en tejido, órgano o sistema de órganos que denotan cambio en la forma, o perturbación de los mismos conllevando al daño de los mismos.	Sitio anatómico donde se manifiestan las alteraciones de los tejidos, órganos o sistema de órganos.
<b>Definición operacional</b>	Alteraciones y su relación con el nivel de desempeño y funciones que se derivan en un conjunto de conocimientos en el campo de la estomatología	Tiempo acumulado de trabajo culminada la carrera y se encuentra vinculado al servicio desempeñando su perfil.	Cambio o daños físicos y emocionales dados por el cambio de lateralidad.	Parte del cuerpo donde se manifiestan las alteraciones debido al cambio de lateralidad.

	relativos a un área, según nivel de desempeño de la administración de la salud o con categorías docentes.			
<b>Escala</b>	1-Estomatología General Integral 2-Ortodoncia 3- Cirugía Maxilofacial 4-Periodoncia 5-Rehabilitación Protésica 6- Administración en salud 7-Docentes 8- Pregrado	1-Menos de 5 años 2- De 5 a 10 años 3- De 11 a 15 años 4- De 16 a 20 años 5-Más de 20 años	<u>Emocionales:</u> 1-Ira 2-Confusión 3-Tristeza 4-Frustración 5-Inseguridad 6-Miedo 7-Agotamiento 8-Ansiedad 9-Ninguna <u>Físicas:</u> 1-Dolor 2-Calambre u hormigueo 3-Deformidad 4-Agotamiento o Cansancio	1-Dedos 2-Manos 3-Muñeca 4- Antebrazos 5-Brazos 6-Hombros 7-Cervical 8-Cabeza 9-Espalda 10-Cadera 11-Piernas

			5-Inflamación 6-Atrofia 7- Ninguna	
<b>Indicador</b>	Ejercicio diario de la especialidad estomatológica, administrativa o funciones docentes como estudiante.	Cálculo del tiempo de trabajo de los participantes.	Percepción o alteraciones por parte del participante o del observador.	Percepción o alteraciones por parte del participante o diagnóstico emitido por facultativo de las mismas.
<b>Instrumento</b>	Encuesta	Encuesta	Encuesta	Encuesta

Para el procesamiento estadístico de la información se utilizó el Paquete de Programas Estadísticos SPSS (Statistical Package for Social Science) Versión 23.

## 2.5. Metodología empleada en etapa II

### Etapa II Elaboración y validación de la propuesta

El diseño del modelo teórico práctico se elaboró y validó mediante el método Delphi el cual consta de las siguientes fases: (141,142)

1. Fase preliminar: donde se delimitó el contexto, los objetivos, el diseño, los elementos básicos del trabajo y la selección de los expertos.
2. Fase exploratoria: se elaboró y se aplicó la encuesta que permitió elaboración del instrumento para validación realizando dos rondas. Las respuestas más comunes de la primera ronda permitieron confeccionar las siguientes.

### 3. Fase final: donde se determinó la validez y pertinencia del instrumento.

En la fase preliminar se seleccionó el grupo de expertos que quedó conformado por profesionales de diferentes especialidades médicas y estomatológicas los cuales debieron poseer más de 10 años de experiencia con alguna categoría científica como máster, doctores en ciencias, especialistas de segundo grado y profesores titulares, consultantes tales como especialistas de Estomatología General Integral (EGI), Protesistas, Cirujanos Maxilofaciales, Psicólogos, Fisiólogos, Fisiatras, Neurofisiólogos y Licenciados en Cultura Física.

Se dividieron en estomatólogos y no estomatólogos para la determinación de la competencia ya que se realizaron cuestionarios con tres dimensiones. La primera dimensión determinó expertos capaces de ofrecer valoraciones conclusivas sobre aspectos relacionados al área del conocimiento sobre dominancia cerebral, lateralidad, neuroplasticidad.

La segunda dimensión determinó expertos capaces de valorar aspectos relacionados al área del conocimiento de la pedagogía sobre proceso de formación, y elaboración de modelos teóricos prácticos.

La tercera dimensión determinó expertos capaces de valorar aspectos relacionados al área del conocimiento de la Estomatología referente al proceso de formación habilidades prácticas propias de la profesión.

Se elaboraron encuestas que exploraron sobre la primera y tercera dimensión ya que como todos los expertos tuvieron en común formación pedagógica por ser docentes esta segunda dimensión quedó implícita en ambas encuestas.

La competencia se midió a partir de obtener el coeficiente  $k$ , calculado mediante la fórmula siguiente: (Anexo 11)

$$K = \frac{1}{2} (kc + ka)$$

**Kc:** Es el coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto acerca del problema calculado sobre la base de la valoración del propio experto en una escala de 0 a 10 y multiplicado por 0.1 de modo que: evaluación 0 indica absoluto desconocimiento de la problemática que se evalúa, y evaluación 10 indica pleno

conocimiento de la referida problemática. Entre estas evaluaciones límites (extremas) hay (9) intermedias.

$K_a$  es el coeficiente de argumentación, es la suma de los valores del grado de influencia de cada una de las fuentes de argumentación con respecto a una tabla patrón (se traduce en el grado de actualización científica). Las fuentes de argumentación son el análisis teórico realizado por el experto, experiencia obtenida, trabajo de autores nacionales y de autores extranjeros, propio conocimiento del estado del problema en el extranjero y su intuición.

La codificación que se siguió para la interpretación del coeficiente de competencia ( $K$ ) fue la siguiente: <sup>(141,142)</sup>

Ahora bien, si

$0.8 \leq K \leq 1 \Rightarrow K \rightarrow$  entonces hay influencia alta de todas las fuentes

$0.5 \leq K < 0.8 \Rightarrow K \rightarrow$  entonces hay influencia media de todas las fuentes media

$0 \leq K < 0.5 \Rightarrow K \rightarrow$  entonces hay influencia baja de todas las fuentes. (Anexo 12)

Esta metodología fue propuesta por el Comité Estatal para la Ciencia y la Técnica de la antigua URSS. En la misma la competencia de los expertos se determina por el coeficiente  $K$ , el cual se calcula de acuerdo con la opinión del candidato sobre su nivel de conocimiento acerca del problema que se está resolviendo y con las fuentes que le permiten argumentar sus criterios. <sup>(141,142)</sup>

De un total de 20 expertos posibles, fueron seleccionados 15 (9 expertos estomatólogos y 6 no estomatólogos) a los efectos del procesamiento estadístico, pues cinco obtuvieron un coeficiente de competencia bajo y se desestimaron. (Anexo 12)

En la fase exploratoria del método Delphi el diseño se desarrolló a partir de un proceso de indagación teórica que soportó las variables de análisis, así como su entendimiento y argumentación, ajustándose a la realidad de la población objeto de estudio y sus problemáticas actuales realizándose dos rondas de envío. <sup>(141,142)</sup>

- Elaboración, envío y análisis de las encuestas propias del problema investigado

Se envió la primera encuesta (Anexo 13) con la lista inicial de los ítems que conformarían el instrumento a los expertos teniendo en cuenta todos los requerimientos metodológicos que describe esta fase, la vía utilizada fue el correo electrónico por las ventajas que este ofrece solicitándole a los mismos su criterio sobre la elaboración del modelo teórico práctico.

La validación del instrumento que permitiría posteriormente validar la propuesta respecto a su estructura confiabilidad y validez a través de escala de Likert. Los ítems fueron evaluados según criterios de Moriyama resultando un listado final (Anexo 14) que conformaron el instrumento para su validación. (Anexo 15)

En la fase final los expertos expresaron sus criterios. Todas estas valoraciones fueron de gran valía en el procesamiento de los datos, ya que de aquí se obtuvieron argumentaciones científicas acerca de los componentes que deben estar presentes en el modelo para trabajar la lateralidad.

Se les envió a los expertos el instrumento (Anexo 16) junto con la propuesta de modelo teórico práctico con sus consecuentes rondas. Para conocer la posible existencia de consenso entre los expertos se realizó la Prueba W de Kendall para un 5% de significación de donde se concluye, que existe acuerdo entre los expertos del estudio ( $p= < 0,05$ ).

## **2.6. Metodología empleada en etapa III**

En esta etapa se evaluó el modelo teórico práctico a través de la práctica. Para su implementación se analizó la malla curricular y horario del segundo año con el propósito de ver en qué momento era pertinente aplicarlo al valorar la carga docente por lo cual la autora decide hacerlo a través de un curso optativo. El universo fue de 9 estudiantes zurdos del segundo año de la carrera.

### **Operacionalización de las variables**

**Variable Independiente:** el modelo teórico práctico para el adiestramiento de la mano no dominante.

**Definición conceptual:** es una representación e interpretación de las nuevas características, relaciones y cualidades en la organización del proceso de formación en la carrera de estomatología, su relación con la lateralidad.

**Definición operacional:** el modelo teórico práctico para el adiestramiento de la mano no dominante en los estudiantes zurdos de la carrera de Estomatología responde a sus particularidades, objetivos, exigencias y permite su concreción práctica.

<b>Variable</b>	Habilidades prácticas estomatológicas.	Transferencia gradual de la lateralidad en la mano no dominante.
<b>Clasificación</b>	Cualitativa nominal nominal politómica.	Cualitativa nominal dicotómica.
<b>Definición conceptual</b>	Son aquellas específicas que debe poseer el egresado de una carrera de Estomatología y se definen en función de la asimilación por el estudiante de los modos de actuación de una actividad profesional determinada. Estas habilidades se desarrollan a través de las asignaturas del área de énfasis o terminal, consideradas como las	Lateralidad cruzada adquirida debido a la lateralidad forzada en estudiantes de Estomatología por la derechализación de los equipos e instrumentales.

	del ejercicio de la profesión.	
<b>Definición operacional</b>	Adquisición de habilidades prácticas propias de la profesión.	Aprendizaje y adiestramiento de la mano no dominante con la consecuente formación de habilidades prácticas de la profesión.
<b>Escala</b>	Bien Regular Mal	Satisfactorio 70% o más de las habilidades cumplidas. No satisfactorio. 69% o menos de las habilidades cumplidas.
<b>Indicador</b>	Percepción por parte del profesor y el alumno de la ganancia de habilidades prácticas propias de la profesión.	Percepción por parte del profesor y el alumno de la ganancia de habilidades en su mano no dominante.
<b>Instrumento</b>	Modelo teórico práctico.	Modelo teórico práctico.

Se consideró que para cumplir su objetivo general el modelo propuesto debería extenderse en un tiempo de 16 semanas con un total de 4 ciclos, con una duración de 45 minutos cada encuentro los 5 días de a semana. Cada ciclo se extenderá por 4 semanas en las cuales los estudiantes desarrollarán el aprendizaje motriz para la formación de la habilidad propia de la profesión hasta la semana 16 en la que se evaluarán los cuatro ciclos.

Se trabajó con los estudiantes zurdos de los cursos 2019-2020 y 2020-2021 los cuales se dividieron en grupo experimental a los cuales se les aplicó el modelo teórico práctico y el grupo de control fueron aquellos estudiantes observados sin que se les implementara el modelo y recibieron el proceso de formación según lo descrito y como tradicionalmente se ha realizado.

#### Curso 2019-2020

Universo: 4 estudiantes (Grupo experimental: 2 estudiantes y Grupo de control: 2 estudiantes).

Tiempo de implementación: 16 semanas.

#### Curso 2020-2021

Universo: 5 estudiantes (Grupo experimental: 3 estudiantes y Grupo de control: 2 estudiantes).

Tiempo de implementación: 7 semanas.

La evaluación se realizó según lo estipulado en el capítulo IV de la Resolución 2 del 2018 del MES <sup>(140)</sup> en los artículos contemplados desde el 158 hasta el 170 y artículo 178 y 179. Se comprobó el grado de cumplimiento de los objetivos formulados mediante la valoración de los conocimientos y habilidades que los estudiantes van adquiriendo y desarrollando; así como, por la conducta que manifiestan en el proceso docente educativo. Constituyó, a su vez, una vía para la retroalimentación y la regulación de dicho proceso.

Se estructuró de forma frecuente, parcial, final, en correspondencia con el grado de sistematización de los objetivos a lograr por los estudiantes en cada momento del proceso. En correspondencia con su carácter continuo, cualitativo, integrador y basado fundamentalmente en el desempeño del estudiante, la tendencia que debe predominar en el sistema de evaluación son las actividades evaluativas frecuentes y parciales, así como en evaluaciones finales de carácter integrador. <sup>(140)</sup>

Los tipos de evaluación frecuente utilizadas fueron la observación del trabajo de los estudiantes, las preguntas orales y escritas, las discusiones grupales. La evaluación parcial se realizó al concluir cada ciclo con la ejecución de una actividad práctica que

quedó previamente acordada por el Jefe de Departamento de Estomatología de la Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos para el curso optativo en el que fue implementado dicho modelo teórico metodológico. (140)

La evaluación final del modelo tuvo como propósito fundamental comprobar el grado de cumplimiento de los objetivos generales.

Los resultados se calificaron empleando las categorías siguientes:

- a) Bien
- b) Regular
- c) Mal

Cada categoría establecida expresó el grado de calidad alcanzado por el estudiante en el cumplimiento de los objetivos, determinando a través del aprendizaje motriz si se cumplieron las habilidades de manera total, parcial o no se cumplieron.

Las calificaciones Bien y Regular, expresan diferentes grados de dominio de los objetivos que tienen los estudiantes y, en consecuencia, resulta aprobado en esa evaluación con habilidades cumplidas o parcialmente cumplidas respectivamente. La calificación de Mal, expresa que el estudiante no ha logrado los objetivos. (140)

Una vez que concluyó la implementación del modelo teórico práctico se evaluó a través de la práctica si fue satisfactorio o no de la siguiente manera:

Satisfactorio

70% o más de las habilidades cumplidas.

No satisfactorio

69% o menos de las habilidades cumplidas

Las principales limitaciones estuvieron dadas debido a la situación epidemiológica generadas por la COVID-19, pues no se concluyó el modelo en la última cohorte seleccionada y no extender el estudio a otras provincias. Otra fue la no exploración de la actividad cerebral con equipos que permitieran el análisis de las posibles diferencias de los zurdos o diestros antes, durante y después de la aplicación del programa de

ejercicios para constatar con imágenes la restructuración cerebral dada por la neuroplasticidad.

### **Conclusiones del capítulo**

En este capítulo se describe todo lo relacionado con la metodología para el desarrollo de del modelo teórico práctico para el adiestramiento de la mano no dominante en estudiantes zurdos de la carrera de Estomatología. El mismo comienza abordando aspectos generales del estudio y luego por etapas (I, II, III). Se detalla cómo se ejecutó el modelo teórico práctico, así como su evaluación.

## CAPÍTULO 3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Se exponen los resultados alcanzados en las diferentes etapas. Se muestran los resultados en tablas y gráficos (Anexo 17) donde se emplearon pruebas de estadística descriptivas e inferencial (Anexo 18).

### 1.1. Resultados de la etapa I. Diagnóstico

**Tabla 1. Distribución de la población según sexo y alteraciones físicas debido al cambio de lateralidad. Provincia Cienfuegos. Año 2019.**

Sexo	Alteraciones físicas				Total	
	Si		No			
	No.	%	No.	%	No.	%
Femenino	22	44,9	5	10,2	27	55,1
Masculino	12	24,5	10	20,4	22	44,9
Total	34	69,4	15	30,6	49	100,0

**Fuente.** Encuesta aplicada para determinar alteraciones por el cambio de lateralidad.

Para el diagnóstico se estudiaron 49 zurdos, de los cuales el 55,1% fueron del sexo femenino y 44,9 del masculino. Es válido destacar que el 100,0% tiene una lateralidad manual forzada, observándose el fenómeno de manera descriptiva en la tabla 1 y el gráfico 1. El sexo femenino predominó sobre el masculino lo que pudo estar justificado por el hecho que en Cienfuegos las mayores cifras de matrícula de la carrera de Estomatología las poseen las féminas y la lateralidad preponderante es la cruzada comportándose esta última de manera regular en ambos sexos.

Las pruebas estadísticas muestran que existe relación entre las variables sexo y alteraciones por el cambio de lateralidad para la muestra analizada por  $P=0,042$  es menor que 0,05 prefijado por tanto se acepta la hipótesis alternativa que plantea que las variables no son independientes, a pesar de que, en el análisis de asociación, tanto los coeficientes V de Cramer como C de Contingencia (0,29 Y 0,28 respectivamente) reafirman que la relación entre sexo y alteraciones es débil y no es significativa.

En el estudio descriptivo de González Escobar <sup>(147)</sup> se realizó en 300 estudiantes, 150 hombres y 150 mujeres, en su investigación no se mostró diferencias significativas en cuanto al sexo y alteraciones por el cambio de lateralidad diferente con esta investigación, aunque no se han encontrado más referencias donde la lateralidad del individuo y el sexo sean determinantes igual que con la lateralidad forzada en la carrera de Estomatología.

**Tabla 2. Habilidades prácticas y su relación con la lateralidad manual. Provincia Cienfuegos. Año 2019.**

Categorías	Habilidades prácticas								Total
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
Excelente	5	10,2	16	32,6	4	8,2	1	2,0	26 53,0
Bueno	5	10,2	9	18,4	3	6,1	0	0	17 34,7
Regular	3	6,1	2	4,1	1	2,0	0	0	6 12,3
Total	13	26,5	27	55,1	8	16,3	1	2,0	49 100,0

**Fuente:** Tarjeta de habilidades, test de lateralidad de Harris, registro docente para el control de la asistencia y evaluaciones a los estudiantes y encuesta aplicada para determinar alteraciones por el cambio de lateralidad.

Al relacionar las habilidades prácticas teniendo en cuenta el tipo de lateralidad (tabla y gráfico 2) es importante resaltar que el 100% presenta lateralidad forzada por el cambio de mano dominante (los zurdos deben trabajar con la derecha obligatoriamente) de ellos, el 53,0% de los estomatólogos zurdos y estudiantes encuestados tienen excelentes habilidades y entre ellos el 32,6% presentan lateralidad cruzada y solo el 12,3% fue evaluado de regular.

El 6,1% con lateralidad homogénea fue evaluado de regular por lo que es opinión de la autora que a estudiantes con esta lateralidad se les hace más difícil el uso de su mano no dominante. El 100,0% tanto estudiantes como profesionales coincidieron en que sus habilidades mejoraron a partir del 8vo. semestre de la carrera es decir en el segundo semestre del cuarto año.

La interpretación de las pruebas estadísticas sugiere, siendo  $P=0,825$  mayor que el 5% prefijado, que no existe asociación entre las habilidades prácticas y el tipo de lateralidad. Aquellos con lateralidad cruzada presentaron menos dificultades que los de tipo homogénea. En la bibliografía consultada relacionada con la Estomatología, no se encontraron estudios relacionados con la lateralidad y adquisición de habilidades. Indagaciones realizadas respecto a la lateralidad y niveles de aprendizaje en las ciencias pedagógicas <sup>(148)</sup> concluyen que aquellos con lateralidad cruzada presentan más dificultades que el resto y si a eso se le suma la lateralidad forzada será más complejo y con mayores dificultades en el aprendizaje.

Es opinión de esta autora que los zurdos presentan ciertas dificultades, debido a que el instrumental y el equipamiento están diseñados para diestros. Los estudiantes zurdos que ingresan en la carrera de Estomatología, tienen dificultades iniciales en su proceso de desarrollo de habilidades con la mano derecha, las que logran alcanzar con el tiempo por lo que en este periodo es frecuente la adopción de malas posturas.

Estudios anteriores realizados por la autora Hernández-Millán y colaboradores <sup>(19)</sup> sobre dominancia cerebral y factores asociados en estudiantes de Estomatología de cuarto año expresaron similares resultados sobre las dificultades de los zurdos para la formación de habilidades con su mano no dominante, las cuales en un periodo de 2 años aproximadamente mejoraron.

**Tabla 3. Alteraciones emocionales por el cambio de lateralidad en estudiantes y profesionales zurdos de la Estomatología. Provincia Cienfuegos. Año 2019.**

Alteraciones por el cambio de lateralidad	Respuestas			
	Sí		No	
	No.	%	No.	%
¿Utiliza eventualmente la mano derecha para actividades que requieran precisión, rapidez o destreza?	1	2,0	48	97,9
¿Siente que al emplear la mano derecha lo hace con la misma habilidad y precisión que con su mano zurda?	1	2,0	48	97,9
¿Siente de la misma forma con la mano derecha que con la contraria al palpar una superficie, su textura, temperatura y dureza?	4	8,2	45	91,8
¿Cambia con frecuencia de mano de manera inconsciente durante cualquier proceder?	35	71,4	14	28,6

¿Qué sintió al tener que cambiar de mano?					
Inseguridad	39	79,6	10	20,4	
Tristeza	0	0	49	100	
Ira	21	42,8	28	57,2	
Ansiedad	44	89,8	5	10,2	
Confusión	38	77,5	11	22,4	
Miedo	45	91,8	4	8,2	
Frustración	30	61,2	19	38,8	
Ninguna	16	32,6	34	69,4	

**Fuente.** Encuesta aplicada para determinar alteraciones por el cambio de lateralidad.

Al analizar los resultados de la tabla 3 se constata que el 97,9% de la muestra no utiliza eventualmente la mano derecha para actividades que requieran precisión, rapidez o destreza ni siente que al emplear la mano derecha lo hace con la misma habilidad y precisión que con su mano zurda, el 91,8% sintió miedo al cambiar de mano, mientras que el 89,8% manifestó ansiedad y el 79,6% inseguridad.

Es significativo que el 71,4 % cambie de mano de manera inconsciente durante cualquier proceder. Similares resultados arroja la investigación de la autora Hernández-Millán y colaboradores <sup>(19)</sup> sobre el comportamiento de dichas variables.

**Tabla 4. Alteraciones físicas de la mano no dominante según nivel de superación, área de desempeño y funciones. Provincia Cienfuegos. Año 2019.**

Relación de las alteraciones según nivel de desempeño y funciones.	Con alteraciones físicas		Sin alteraciones físicas		Total	
	No.	%	No.	%	No	%
Estomatología General Integral	16	32,7	4	8,2	20	40,9
Ortodoncia	0	0	1	2,0	1	2,0
Rehabilitación Protésica	0	0	1	2,0	1	2,0
Cirugía Máximo Facial	1	2,0	2	4,1	3	6,1
Administración en salud	0	0	2	4,1	2	4,1
Docencia	3	6,1	2	4,1	5	10,2
Pregrado	14	28,6	3	6,1	17	34,7
Total	34	69,4	15	30,6	49	100

**Fuente.** Encuesta aplicada para determinar alteraciones por el cambio de lateralidad.

Teniendo en cuenta las alteraciones de la mano no dominante según nivel de superación, área de desempeño y funciones (Tabla 4 y Gráfico 3) se mostró que un total de 69,4% de la muestra presentaron alteraciones físicas. Referente a su relación con las especialidades estomatológicas, los Estomatólogos Generales Integrales (EGI) con un 32,7% fueron los que mostraron más afectaciones, mientras que entre los no afectados se encontraron los especialistas en Administración de Salud con 2 para el 4,1%, y de Ortodoncia y Rehabilitación Protésica con 1 cada uno para un 2,0%.

Estos resultados se deben a que los especialistas de EGI realizan más actividades pues atienden más pacientes con diferentes tratamientos a realizar muchos de los cuales necesitan mayor esfuerzo físico que el resto de las especialidades con las cuales se comparó, a los que se suman las urgencias. Aquellos profesionales que no realizan sillón no manifestaron alteraciones en su mano no dominante.

Se evidencia, a través de la Prueba Chi Cuadrado, que hay relación entre las alteraciones físicas y el cambio de lateralidad relacionadas con nivel de superación, área de desempeño y funciones, ( $p=0,036$  es menor que 0,05), por lo que se acepta la hipótesis alternativa que plantea que ambas variables están relacionadas por lo que ( $V=0,53$ ), la relación es significativa pero moderada.

**Tabla 5. Alteraciones físicas según años de graduado en profesionales zurdos de la Estomatología. Provincia de Cienfuegos. Año 2019.**

Años de graduado	Con alteraciones		Sin alteraciones		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
< 5 (n=15)	5	33,3	10	66,7	15	100,0
5 a 10 (n=3)	1	33,3	2	66,7	3	100,0
11 a 15 (n=5)	4	80,0	1	20,0	5	100,0
16 a 20 (n=2)	2	100,0	0	0	2	100,0
> 20 (n=7)	5	71,4	2	28,6	7	100,0

**Fuente.** Encuesta aplicada para determinar alteraciones por el cambio de lateralidad.

Relativo a los años de graduado, los que manifestaron más alteraciones (físicas en la mano no dominante y otras partes del cuerpo y emocionales) fueron los que tenían

entre 16 a 20 con un 100% seguido de los de 11 a 15 para un 80,0% y más de 20 años de graduados con un 71,4%.

Los que menos afectaciones mostraron fueron los menores de cinco años con un 66,7%, a pesar de ser el grupo más representativo. Al analizar los años de graduado y su relación con las alteraciones existe relación estadísticamente significativa entre los años de graduado y las alteraciones físicas y una asociación fuerte y directa entre ambas variables ( $V=0,88$ ) (Tabla 5, Gráfico 4).

La autora está de total acuerdo con Cecilio Zevallos <sup>(149)</sup> pues planteó que a mayor tiempo de trabajo más signos y síntomas presentan los estomatólogos solo que él lo hizo general y no relacionado a la dominancia cerebral o lateralidad forzada. En la bibliografía consultada no se encontraron estudios que indaguen sobre alteraciones físicas, en estudiantes de la carrera de estomatología ni en sus diferentes especialidades relacionado al cambio de lateralidad.

**Tabla 6. Localización de las alteraciones teniendo en cuenta signos y síntomas por el cambio de lateralidad. Provincia Cienfuegos. Año 2019. Fuente.**

Localización de las alteraciones en hemicuerpo no dominante	Signos y Síntomas por el cambio de lateralidad											
	Dolor		Calambre u hormigueo		Deformidad		Agotamiento /Cansancio		Inflamación		Atrofia	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Dedos	17	34,7	7	14,3	1	2,0	10	20,4	3	6,1	1	2,0
Mano	34	69,4	7	14,3	0	0	11	22,4	0	0	1	2,0
Muñeca	15	30,6	7	14,3	0	0	9	18,4	3	6,1	1	2,0
Antebrazo	21	42,8	6	12,2	0	0	12	24,5	3	6,1	1	2,0
Brazo	11	22,4	6	12,2	0	0	10	20,4	3	6,1	1	2,0
Hombro	3	6,1	2	4,1	0	0	10	20,4	2	4,1	1	2,0
Cervical	25	51,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cabeza	2	4,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Espalda	19	38,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cadera	1	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pierna derecha	1	2,0	1	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0

Encuesta aplicada para determinar alteraciones por el cambio de lateralidad.

La tabla 6 (Gráfico 5) relaciona la localización de las alteraciones en el hemicuerpo no dominante con los signos y los síntomas arrojando que la alteración más frecuente fue el dolor muscular localizándose principalmente en la mano con 69,4%, región cervical con un 51,0% y la espalda con el 38,8%, seguido del agotamiento o cansancio en la mano con 22,4% y 24,5% lo manifestaron en el antebrazo.

Es notoria la revelación de un profesional con atrofia de la mano derecha y los demás sectores de miembro superior. El Chi-cuadrado de Pearson fue de  $0,009 < 0,05$ , se acepta la hipótesis alternativa que plantea que ambas variables (localización de las alteraciones y signos y síntomas por el cambio de lateralidad) no son independientes, por lo que existe relación entre ellas, aunque la relación es débil ( $V= 0,239$  y coeficiente de contingencia 0,471).

Cecilio Zevallos <sup>(149)</sup> mostró en su estudio frecuencia de lesiones de hombro y muñeca ocasionados por la praxis odontológica en la ciudad de Huánuco 2017, que según zona de respuesta dolorosa la mano- muñeca se manifestó en un 75%.

### **3.2. Resultados de la etapa II. Elaboración y validación del modelo teórico práctico**

Se elaboró el listado inicial de los potenciados expertos, identificando todas las fuentes potenciales que pudiesen aportar capital humano con competencias para formar la cantera de expertos de distintas instituciones como: Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos, Hospital Provincial “Dr. Gustavo Aldereguía Lima”, Universidad Carlos Rafael Rodríguez, Hospital Pediátrico Universitario “Paquito González Cueto”, Universidad de Cienfuegos, así como la Clínica Estomatológica de Especialidades y de escolares Raúl González.

Se seleccionaron 20 quedando 15 profesionales relacionados con el objeto de investigación, la calidad del diseño de instrumento de medición, el 100% con más de 10 años de experiencia en su profesión, el 13,3% son titulares, auxiliares el 66,7% y

asistentes 20,0%. El 80,0% son máster y el 20,0% doctores en ciencias divididos en expertos estomatólogos y no estomatólogos y teniendo en cuenta tres dimensiones según áreas del conocimiento (relacionado con la dominancia y neuroplasticidad, Pedagogía, Estomatología). (Anexo 12).

**Tabla 7:** Coeficiente de competencia de los potenciados expertos seleccionados para el estudio.

Potenciados	Ka	Kc	K	Categoría según puntuación
Potenciados 1	0,89	0,8	0.85	Alto
Potenciados 2	0,92	0,9	0.91	Alto
Potenciados 3	0,88	1	0.94	Alto
Potenciados 4	0,84	0,8	0.82	Alto
Potenciados 5	0,93	0,7	0.82	Alto
Potenciados 6	0,88	0,8	0.84	Alto
Potenciados 7	0,85	1	0.93	Alto
Potenciados 8	0,96	0,9	0.93	Alto
Potenciados 9	0,91	0,7	0.81	Alto
Potenciados 10	0,89	0,8	0.85	Alto
Potenciados 11	0,94	1	0.97	Alto
Potenciados 12	0,89	0,8	0.85	Alto
Potenciados 13	0,94	1	0.97	Alto
Potenciados 14	0,72	0,7	0.71	Medio
Potenciados 15	0,71	0,8	0.75	Medio
Potenciados 16	0,50	0,8	0.65	Bajo
Potenciados 17	0,52	0,7	0.61	Bajo
Potenciados 18	0,50	0,7	0.60	Bajo
Potenciados 19	0,52	0,7	0.61	Bajo
Potenciados 20	0,49	0,8	0.65	Bajo

**Fuente:** Cuestionario para la determinación de la competencia.

Al analizar los resultados obtenidos del cálculo del nivel de competencia de los expertos, de un total de 20 potenciados según en la dimensión en la que fueron encuestados, 13 poseían, según su autovaloración, una “competencia alta”, 2 potenciados una “competencia media”, y 5 potenciados una “competencia baja” eligiendo a criterio de la autora los que obtuvieron competencia alta y media con 15 en total. Se unieron los resultados expresados en la Tabla 7

Como aspecto final de la selección se les notificó sobre su elección como expertos en la investigación y se trataron aspectos generales, procediéndose a desarrollar una preparación para esclarecer los objetivos de la investigación, intercambiando elementos básicos sobre el modelo teórico práctico, y sus elementos fundamentales a través del método Delphi, se les consultó acerca del modelo, teniendo en cuenta su experiencia a lo cual refirieron en su totalidad haber trabajado anteriormente con ésta técnica (al menos una vez) y por tanto poseían conocimientos sobre el procedimiento.

Una vez elegidos los expertos se les preguntó su opinión sobre la elaboración de un programa de ejercicios la cual quedó recopilada en una tabla (Anexo 19)

Estos criterios fueron el punto de partida junto a los resultados del diagnóstico realizado para conformar el modelo teórico práctico que garantizaran el aprendizaje de movimientos en la mano no dominante. Solo uno consideró que no era necesario el mismo. Se confeccionó un instrumento para validar la propuesta teórica metodológica. (Anexo 13)

**Tabla 8. Distribución de las puntuaciones asignadas por los expertos a la estructura general del instrumento en la primera ronda teniendo en cuenta las tres dimensiones.**

Aspectos a evaluar	Adecuada	Poco adecuada	Inadecuada
Estructura del diseño general	10	5	0
Cantidad de ítems a responder	14	1	0
Interpretación de los mismos.	5	6	4
Contenido de cada ítem	4	9	2

**Fuente:** Cuestionario de validación del instrumento a aplicar para validación del modelo teórico práctico

**Tabla 9. Análisis del contenido de los ítems a partir de los criterios de Moriyama por parte de los expertos primera ronda teniendo en cuenta las tres dimensiones.**

Ítems	Criterios de Moriyama														
	1			2			3			4			5		
	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0
1	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0	14	1	0
2	9	3	3	12	2	1	15	0	0	15	0	0	10	5	0
3	14	1	0	15	0	0	14	1	0	11	4	0	15	0	0
4	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0
5	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0
6	10	3	2	13	0	2	15	0	0	15	0	0	14	1	0
7	14	1	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0
8	14	1	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0
9	14	1	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0
10	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0
11	14	1	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0
12	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0
13	14	1	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0

**Fuente:** Cuestionario de validación del instrumento a aplicar para validación del modelo teórico práctico.

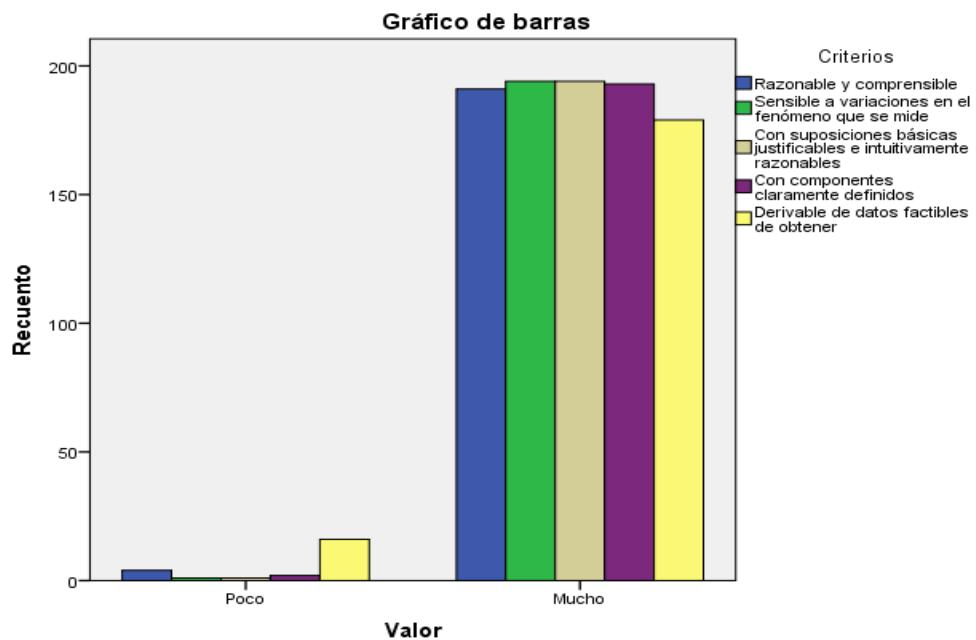
En la Tabla 8 y 9 considerando las tres dimensiones, los resultados de la primera ronda respecto a la interpretación de los ítems y sus contenidos, 4 y 2 expertos respectivamente lo encontraron inadecuada, mientras que 9 expertos opinaron que el contenido de cada ítem era poco adecuado, por lo que se realizan correcciones las cuales fueron en el orden de las preguntas, y redacción de las mismas. En el caso de la redacción se sugirió combinar en las preguntas las tres dimensiones, respecto a las habilidades no descomponerlas en acciones y operaciones, eliminar la palabra área debido a que esto se refiere a áreas cerebrales y existen ciertas limitaciones declaradas en el estudio para comprobar posteriormente, se recomendó la pregunta sobre los referentes nacionales y el Ministerio de Salud ubicarla como última pregunta, Se aprecia desde aquí que hay consenso entre los expertos. (Sig =0, por tanto, menor que 0,05 y aunque sea débil la relación (W=0,454) más cercano a 0 que a 1.

**Tabla 10. Distribución de las puntuaciones asignadas por los expertos a la estructura general del instrumento en la segunda ronda teniendo en cuenta las tres dimensiones.**

Aspectos a evaluar	Adecuada	Poco adecuada	Inadecuada
Estructura del diseño general	15	0	0
Cantidad de ítems a responder	15	0	0
Interpretación de los mismos.	15	0	0
Contenido de cada ítem	13	1	1

**Fuente:** Cuestionario de validación del instrumento a aplicar para validación del modelo teórico práctico.

**Gráfico 8. Análisis del contenido de los ítems a partir de los criterios de Moriyama por parte de los expertos segunda ronda teniendo en cuenta las tres dimensiones.**



**Fuente:** Cuestionario de validación del instrumento a aplicar para validación del modelo teórico práctico

Al concluir la segunda ronda (Tabla 10 y 11) (Gráfico 7 y 8) la mayoría de los expertos da la máxima puntuación a cada ítem por lo que queda validado el instrumento, por ejemplo, ya desde aquí se aprecia que hay consenso entre los expertos (Sig =0, por tanto, menor que 0,05 y dicha relación es fuerte (W=0,750) más cercano a 0 que a 1.

En la revisión bibliográfica realizada no se encontraron resultados similares con el tema, no es posible comparar el contenido de los ítems con alguno de ellos. En el diseño de los instrumentos, se puso especial atención en su formato, debido a que si se tratara de un cuestionario con un número de ítems muy elevado (más de 25), los expertos podrían abstenerse a cumplimentarlo debido al tiempo que ello implicaría. Se ha planteado que cuando los cuestionarios son demasiado extensos, tienden a responderse automáticamente, repitiendo siempre el mismo patrón de respuesta, sin meditar sus respuestas (sesgo de tendencia a repetir respuestas). (150, 151) El fenómeno antes descrito, no se produjo en la presente investigación dado que el número de ítems incluidos fue de 13.

**Tabla 12. Validación través del método Delphi sobre modelo teórico práctico para el adiestramiento de la mano no dominante en la carrera de Estomatología primera ronda teniendo en cuenta las tres dimensiones.**

Valor asignado para la validación	Expertos	
	No	%
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	1	6,7
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	13,3
De acuerdo	4	26,7
Totalmente de acuerdo	8	53,3

**Fuente:** Encuesta a cumplimentar por los expertos para ejercicio de validación del modelo teórico práctico.

Al realizar la validación (Tabla 12) se pudo constatar que el 53,3% de los expertos manifestaron estar totalmente de acuerdo con el modelo propuesto solamente el 6,7 estuvo en desacuerdo. La Prueba no paramétrica W de Kendall que determina la concordancia de los expertos, permitió aceptar la hipótesis alternativa que plantea la

existencia de acuerdo entre los evaluadores ya que la significación asintótica es 0 y menor que 0,05 para un 5% de significación, aunque es débil ( $W=0,427$ ).

Del análisis cualitativo con los expertos, se obtuvo igualmente, una serie de sugerencias de donde se derivaron las siguientes acotaciones tenidas en cuenta en la investigación: mejor elaboración combinando ejercicios de motricidad gruesa y fina, mejorar la estructura metodológica, dificultades en los objetivos de cada sesión, en las habilidades, perfeccionar sistema de evaluación y en lo que se define área modificarlo por su complejidad y medir habilidad que se pretende formar, especificar en qué momento será aplicado el mismo, promover la retroalimentación grupal al final de cada sesión, aumentar la frecuencia de los ejercicios a 5 días de la semana con un desempeño muscular en cuanto a resistencia de 45 minutos, para la selección de los ejercicios se debe cumplir con los siguientes aspectos: introducción de posiciones inusuales, realización del ejercicio por el lado no habitual (no dominante), cambio de velocidad y de la forma de realizar la acción, complicar las acciones agregando movimientos, introducción de objetos y sujetos complementarios de acción, modificación de los límites donde se realiza la actividad, variar las cargas externas, diferentes condiciones ambientales y materiales.

**Tabla 13. Validación a través del método Delphi sobre el modelo teórico práctico para el adiestramiento de a mano no dominante en la carrera de estomatología segunda ronda teniendo en cuenta las tres dimensiones.**

Valor asignado para la validación	Expertos	
	No	%
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	6,7
De acuerdo	1	6,7
Totalmente de acuerdo	13	86,6

**Fuente:** encuesta a cumplimentar por los expertos para ejercicio de validación del modelo teórico práctico

En la segunda ronda de validación el 86,6% estuvo totalmente de acuerdo con el modelo teórico práctico (Tabla 13). Se aprecia un 5% de significación, siendo asintótica nula y por tanto menor 0,427 que 0,05, lo que permitió aceptar la hipótesis alternativa que plantea la existencia de acuerdo entre los evaluadores. Se evidencia además que la fortaleza del acuerdo es fuerte ( $W=0,171$ )

Conclusión del modelo teórico práctico para adiestrar la mano no dominante en la carrera de Estomatología, sustentada mediante el método estadístico Delphi.

Una vez realizadas las rondas y obtenidas las valoraciones de los expertos se modificó el instrumento de validación del modelo teórico práctico según las sugerencias o criterios emitidos, quedando definido y validado el mismo.

El modelo teórico práctico para adiestrar la mano no dominante en la carrera de Estomatología quedó concebido como un conjunto de ejercicios que implican movimientos corporales que influyen en la capacidad motora, los cuales al realizarse de manera creativa, estructurada y organizada, permitirán preparar a los estudiantes a afrontar la lateralidad forzada y posibilitar la formación y mejor desarrollo de habilidades prácticas propias de la profesión, transitando de lo simple a lo complejo, de lo fácil a lo difícil, de una forma asequible, atendiendo a sus características individuales, permitiendo cambios en las redes neuronales en respuesta al entrenamiento sustentado en la neuroplasticidad. <sup>(106)</sup>

El modelo permite trabajar el objeto que se investiga desde lo general hasta sus componentes y retroalimentarse de ellos, contribuyendo de esta manera a su pertinente explicación, interpretación y comprensión y modificación.

Para la elaboración del modelo se asumieron los referentes teóricos planteados por Mena <sup>(134)</sup> en los que se describe que el modelo es una construcción teórica que interpreta, diseña y reproduce simplificadamente la realidad o parte de ella en correspondencia con una necesidad histórica concreta y de una teoría referencial estructurada por componentes y subcomponentes.

Los componentes que conforman el modelo diseñado en la tesis son:

- El estudio contextual del trabajo de la lateralidad forzada (particularidades y exigencias, tendencias actuales y evolución epistemológica).
- La organización metodológica del contenido de cada período y etapa la cual se encamina a combatir las improvisaciones, el empirismo y la espontaneidad, fundamentados en aspectos didácticos, biológicos, psicológicos y los propios o determinantes del objeto que se investiga.
- Perfeccionamiento de la organización del adiestramiento de la mano no dominante, componente que constituye la salida u objetivo a lograr con el modelo,
- Reajuste (es el componente que posibilita la retroalimentación). El reajuste es el componente que se define como el redimensionamiento del proceso con carácter científico que lo dirige hacia nuevos ciclos, se sustenta para ello en el análisis pormenorizado de cada componente y en los resultados al culminar el cambio de lateralidad, de manera que se brinden informaciones detalladas para proyectar de forma más eficiente el inicio de un nuevo ciclo en la misma. Además, este componente permite hacer modificaciones en la estructura organizativa, en la planificación en relación al tiempo, los contenidos a desarrollar y los porcentajes utilizados como elementos importantes relacionados con las respuestas bioadaptativas del estudiante.

Descripción de los subcomponentes:

- Estructuración lógica (incluye períodos y etapas).

La estructuración lógica relaciona a los demás componentes del modelo donde precisamente se concibe desde la teoría, cómo trabajar la lateralidad a fin de cumplir los objetivos propuestos, es donde se dosifica acorde a sus exigencias y se organiza metodológicamente el contenido por etapas según las metas a lograr en cada una.

Periodos:

1-Preparación previa

Este periodo contiene tres etapas:

La etapa 1 es la instructiva y de preparación previa permite tratar metodológicamente los contenidos según las demandas reales e individuales de cada sujeto. Se sustenta en los postulados que emergen del componente estudio contextual y se centra en la caracterización del individuo, su lateralidad y el cambio paulatino de mano (etapa 2 exploratoria y diagnóstico), para planificar una variante metodológica que responda a sus necesidades para darle participación a estos en la dirección del mismo a partir de la instrucción (etapa 3).

2-Implementación del programa (presenta 3 etapas enumeradas consecutivamente relacionadas al anterior periodo).

Etapa de la transferencia progresiva de la lateralidad a la mano no dominante. En este subcomponente se ofrece un orden a las etapas que favorecen la readaptación como proceso indispensable para el cambio de lateralidad. Se debe precisar la demanda en cuanto a manipulación componentes de la carga, de forma tal que obedezca al genuino carácter progresivo (etapa 4).

La orientación de la actividad indica cómo promover un intercambio con el sujeto que propicie un dominio teórico del contenido para su concreción en la práctica. Además, orienta el orden secuencial en que se deben trabajar los contenidos para incidir de forma adecuada en el desarrollo de los propios procesos adaptativos que demanda el cambio de lateralidad. Tomando en consideración lo antes expresado esta condicionante incide simultáneamente en la interconexión de los contenidos, pues facilita la determinación del nivel de exigencias para cada etapa. El contenido se seleccionó teniendo en cuenta aquellos ejercicios que trabajan la motora fina descrita en marco teórico, pero se combinan con instrumentales, materiales y actividades

estomatológicas, con la finalidad de influir en estos estudiantes según su estilo de pensamiento y manera de procesar la información.

A partir de estos parámetros se transita por las etapas de compensación y estabilización de las exigencias de trabajo (etapa 5). En la estabilización de las exigencias de trabajo en la mano no dominante (etapa 6) se crean las bases para mantener la práctica de actividad de forma sistemática, orientada a la formación y posterior desarrollo de habilidades prácticas propias de la profesión.

Para lograr una mayor eficacia con un mínimo de esfuerzo en todo lo que se hace, es preciso tener una lateralidad bien establecida. Lo ideal es que el lado dominante sea siempre el mismo para todas las actividades: en las que interviene la mano, el pie, el ojo, el oído.<sup>(6)</sup>

### 3- Sostenibilidad (consta de 2 etapas).

De las relaciones y del orden en que se establecen las etapas que conforman este subcomponente, dependerá buscar una correcta transformación en los componentes adaptativos para experimentar una readaptación que se corresponda con las exigencias del medio en que se desarrolla actualmente el individuo y el mantenimiento de las exigencias de trabajo (etapa 7).

El control periódico y la evaluación (etapa 8) son necesarios pues constituye la constancia del cumplimiento de cada etapa. (Anexo 20)

#### Principios metodológicos del programa de ejercicios físicos del modelo: <sup>(134,152)</sup>

- Principio de la relación óptima entre el esfuerzo y el descanso, para establecer el tiempo de trabajo y descanso, frecuencia, duración.
- Principio de la ciclicidad, y favorecer los procesos de adaptación según exigencias de los movimientos y habilidades a formar.
- Principio de la repetición y la continuidad, básico para sistematizar los movimientos y su concreción práctica.

- Principio de la periodización, que facilita periodizar el proceso según actividades a desarrollar y objetivos a vencer.
- Principio de la individualidad, que permite trabajar según las necesidades de los sujetos implicados.
- Principios específicos para la individualización.
- Principio de la readaptación física y psicológica, es de vital importancia lograr readecuaciones atemperadas al nuevo contexto en el orden orgánico y psicológico.

El modelo se decide aplicar en el segundo año, primer semestre ya que ellos en el segundo comienzan a formar las habilidades prácticas con la asignatura de Operatoria, permitiendo consolidar la transferencia de la lateralidad y a la cual se le da seguimiento durante toda la carrera. De comenzarse antes o sea en el primer año en el periodo vacacional existiría una interrupción de la actividad y no se lograría el objetivo del modelo, ya que está demostrado que la remodelación neuronal producto de la estimulación mediante la ejercitación se modifica rápidamente una vez suspendida la misma.

### **3.3. Resultados de la etapa III. Evaluación a través de la práctica del modelo teórico práctico.**

**Tabla 14. Formación de habilidades prácticas una vez aplicado el modelo teórico práctico**

Evaluación de las habilidades	Curso 2019-2020				Curso 2020-2021			
	Grupo experimental (2)		Grupo control (2)		Grupo experimental (3)		Grupo control (2)	
	No	%	No	%	No	%	No	%
Bien	2	100,0	0	0	3	100,0	0	0
Regular	0	0	1	50,0	0	0	0	0
Mal	0	0	1	50,0	0	0	2	100
Total	2	22,2	2	22,2	3	33,4	2	22,2

**Fuente:** Tarjeta de Habilidades

Al analizar los resultados del modelo teórico práctico en el curso 2019-2020 con un tiempo de aplicado de 16 semanas en el primer semestre, permitió que en el segundo semestre los estudiantes comenzaron con la asignatura de operatoria, en la cual se enseñan las habilidades propias de la profesión, los del grupo experimental formaron y desarrollaron las habilidades con su mano no dominante sin ningún tipo de dificultad obteniendo calificaciones de Bien con las habilidades cumplidas, con 100,0%, mientras que los del grupo de control fueron evaluados de regular y mal y en marzo cuando se suspendió el curso por situación epidemiológica (COVID-19) solamente tenían formadas y poco desarrolladas algunas de las habilidades de manera parcial y otras no cumplidas.

Algo similar ocurrió en los estudiantes del curso 2020-2021 con una duración de 7 semanas en la cual al culminar la evaluación del ciclo II los 3 estudiantes del grupo experimental (100%) realizaron los movimientos alcanzando la calificación de Bien mientras que los del grupo control no lograron realizar el adiestramiento obteniendo Mal con una representación de dos estudiantes. Es válido aclarar que solo se evalúa el adiestramiento que permite la futura formación de la habilidad y no la habilidad en si la cual se no realizó en el segundo semestre, debido a la situación epidemiológica sostenida.

Para la evaluación se tuvo en cuenta si al final de su aplicación los estudiantes realizaron de manera correcta los movimientos propuestos para facilitar la formación de habilidades prácticas de la profesión.

La aplicación del modelo teórico práctico en la práctica permitió mediante el adiestramiento de la mano no dominante para la formación de futuras habilidades propias de la profesión en el 100% de la muestra (grupo experimental), la transferencia gradual de la lateralidad, mejorándose y perfeccionándose mediante la ejercitación y el entrenamiento continuo siendo integrados como en un sistema.

Los estudiantes que obtuvieron mal mediante el reajuste mantendrán la ejercitación y el intercambio de ejercicios según la variante que le resultó mejor trabajar una vez reanudado el curso escolar y el profesor perfeccionará la atención a las diferencias individuales hasta que sean capaces de superar el ciclo para desarrollar el siguiente.

El estudiante incursionó en los distintos estadios de aprendizaje motor (cognitivo, asociativo y autónomo) con participación activa y consciente, y en dependencia de sus características personales imponiendo estilo de trabajo en la realización de los ejercicios convirtiéndose en el sujeto o protagonista de su propio aprendizaje.

Entre las funciones del profesor estuvo la de ser guía educativo y científico, potenciando el trabajo en equipo propiciando el entorno adecuado percibiendo las potencialidades de los estudiantes y tratar precisamente las diferencias individuales con el aprendizaje de movimientos para la formación y desarrollo de futuras habilidades prácticas propias de la profesión.

Comparando los promedios (medianas) según la escala ordinal utilizada, se comprueba que los resultados son mejores en el grupo experimental que en el grupo de control, el que muestra además mayor variabilidad relativa (Coeficiente Variación) con respecto al promedio, que el grupo experimental en el curso 2019-2020. (Mediana de muestra 1: 3.5 y Mediana de muestra 2: 1.5) En el curso 2020-2021 la varianza es 0, aunque según las medianas mejores resultado se observa en el grupo experimental (3, equivale a Bien) y (1 equivale a Mal)

Al comparar los grupos experimentales de los dos cursos, muy discretamente se observó alguna mejoría en 19/20 al aplicarse el modelo en todas las semanas del semestre, en 20/21 también es bueno el resultado, (3-Bien) aun cuando se empleó en muy pocas semanas por COVID-19. En cuanto al valor modal, no hay diferencias entre los resultados que como promedio se obtuvieron, quiere decir que con estos resultados descriptivos elementales se demuestra la pertinencia del modelo.

En la literatura consultada no se encontraron trabajos similares con este estudio en la carrera de Estomatología para la atención diferenciada e individualizada de los

estudiantes zurdos. Reyes Baños <sup>(151)</sup> y Nielsen Rodríguez <sup>(152)</sup> emplean modelos teóricos metodológicos para la mejora del aprendizaje en la educación infantil así como en la adolescencia donde concluyen que la práctica de actividad física durante la infancia y la adolescencia contribuye a la mantención de un estado saludable mediante un impacto positivo en las funciones emocionales y cognitivas del ser humano, motivo por el cual la actividad física en forma de deportes, practicados de manera regular y sistemática desde la edad preescolar y escolar, debiese ser promovida por toda la comunidad educativa.<sup>(153)</sup>

En la esfera deportiva se han empleado modelos teóricos metodológicos en deportes como la pelota, deportes con raqueta por la efectividad de trabajar el ambidestrismo en los atletas con el objetivo de mayor rendimiento en el deporte, destacando que trabajan la lateralidad de manera gradual y paulatina. <sup>(14-16, 49, 154-156)</sup>

El ejercicio físico puede proporcionar beneficios a múltiples órganos a través de varios mecanismos, incluyendo el aumento de la sensibilidad a la insulina, aumento de la capacidad cardiopulmonar, aumento del flujo sanguíneo cerebral, de la oxigenación cerebral después de una enfermedad cerebrovascular y aumento de la potencia y masa muscular. Las características de esos efectos inducidos por el ejercicio físico no son totalmente comprendidas, pero están íntimamente asociadas a los cambios de los perfiles metabólicos en cada órgano en relación con la actividad física, que son dependientes de moléculas que regulan la homeostasis celular. <sup>(114, 157)</sup>

Entre los beneficios para la salud promovidos por ejercicio físico se destaca su capacidad de mejorar la salud del encéfalo. <sup>(158, 159)</sup>

El modelo teórico práctico se realizó en función de mejorar o restablecer funciones o prevenir disfunciones siendo terapéuticos dado por la ejecución sistemática y planificada de movimientos corporales, posturales y actividades físicas con el propósito de que quienes lo realicen dispongan de medios para: <sup>(129, 160)</sup>

- 1 Corregir o prevenir alteraciones.
- 2 Mejorar, restablecer y potenciar el funcionamiento físico.

- 3 Prevenir o reducir factores de riesgo para la salud.
- 4 Optimizar el estado general de salud y el acondicionamiento físico o la sensación de bienestar.

El ejercicio físico aumenta la función cognitiva, mejora conexiones y funciones cerebrales. Datos prospectivos epidemiológicos indican que los niveles más altos de aptitud física están asociados a la reducción del riesgo de demencia. Altos niveles de actividad física reducirán el riesgo de deterioro cognitivo en 38%, mientras que niveles bajos a moderados de actividad física reducirán el riesgo en 35%. La relación entre ejercicio físico regular y la salud del cerebro a demostrando que personas mayores que participan de programas de ejercicios físicos alcanzan mejores resultados en pruebas de desempeño cognitivo. Estos individuos parecen ser menos predispuestos al desarrollo de la depresión e individuos diagnosticados con depresión, tienen la disminución de los síntomas depresivos después de protocolos de ejercicio físico. (161-166)

## **Conclusiones del capítulo**

La validación del modelo teórico práctico se llevó a cabo por el criterio de expertos a través del método Delphi. El mismo fue diseñado para contribuir al aprendizaje de movimientos en la mano no dominante en los estudiantes zurdos y facilitar formación de habilidades prácticas y evitar alteraciones musculo esqueléticos por el cambio de lateralidad de manera abrupta. Los expertos en su totalidad consideraron válido y muy útil, siendo satisfactorio por transformar gradualmente la lateralidad y favoreciendo la formación de futuras habilidades propias de la profesión.

## **CONCLUSIONES**

- Los planes de estudio de la carrera de Estomatología presentan históricamente una deficiencia respecto al proceso de formación de las habilidades prácticas en los estudiantes zurdos, repercutiendo en su salud y desempeño profesional una vez graduado.
- El modelo teórico práctico elaborado y aplicado en este trabajo fue validado por expertos, el cual permitió la transferencia gradual de la lateralidad en estudiantes zurdos a su mano no dominante favoreciendo el adiestramiento y la posterior formación de habilidades propias de la profesión.

## **RECOMENDACIONES**

- Generalizar modelo teórico práctico en el resto de las universidades del país para mejorar el proceso de formación de los estudiantes zurdos.
- Hacer pruebas imagenológicas (resonancia magnética) y encefalogrías que evidencien el cambio estructural y funcional producto de la implementación del modelo teórico práctico en el proceso de formación de la carrera de estomatología.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Torres M, Lajo R. Dominancia cerebral asociada al desempeño laboral de los docentes de una UGEL de Lima. Revista IIPSI [Internet]. 2014 [citado 12 Mar 2017];12(1):[aprox. 36 p.]. Disponible en: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/psico/article/view/3782>.
2. González Álvarez J. Asimetría hemisférica en el procesamiento verbal. Rev Universitat Jaume I – Spain [Internet]. 2020 [citado 27 May 2021]: [aprox. 10 p.]. Disponible en: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiAIPq1uf\\_1AhVnVTABHW8cBTcQFnoECAIQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww3.ujj.es%2F~gonzalez%2FASIMETRIA%2520HEMISFERICA.pdf&usq=AOvVaw1IRY6AOjJnPFWL\\_HCg69E8](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiAIPq1uf_1AhVnVTABHW8cBTcQFnoECAIQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww3.ujj.es%2F~gonzalez%2FASIMETRIA%2520HEMISFERICA.pdf&usq=AOvVaw1IRY6AOjJnPFWL_HCg69E8)
3. Abreu Díaz L, Morilla Guzmán AA, Parada Marín Y, Tamayo Pérez VI, Cabreras Benítez E, Rodríguez Cortina DA. Factores de riesgo perinatales y evolución del neurodesarrollo hasta el primer año de edad. Rev Cub de Neuropediatr. [Internet] 2021 [citado 27 May 2021]; 93 (4): 1561-3119. Disponible en: <http://revpediatria.sld.cu/index.php/ped/article/view/1531>
4. Andrade Valbuena LP. ¿Hay relación entre la flexibilidad cognitiva y lateralidad (ser zurdo)? Una revisión sistemática. [Internet]. 2020 [citado 27 May 2021];4(1):[aprox. 10 p]. Disponible en: <http://portal.amelica.org/amelia/jatsRepo/384/3841574013/>
5. Carvajal R, Muñiz R. Mitos y realidades sobre lateralidad y dominancia hemisférica: implicaciones en educación. Rev Educab. [Internet]. 2018 [citado 27 May 2021];(9): [aprox. 18 p]. Disponible en: [revistasenlinea.saber.ucab.edu.ve](http://revistasenlinea.saber.ucab.edu.ve)
6. Velásquez B, de Cleves N, Calle MG. Análisis correlacional del perfil de dominancia cerebral de estudiantes de ciencias de la salud y estudiantes de ciencias sociales de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Nova [Internet]. Jul-Dic 2013 [citado 17 Mar 2017]; 11(20): [aprox. 14 p]. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1794-24702013000200008&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-24702013000200008&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
7. Rodríguez Macías A, Galán López, Itzel G, Orozco Calderón G. Ciencia del cerebro y el comportamiento: esbozo histórico de la neuropsicología. Rev Ciencia & Futuro

- [Internet]. 2020 [citado 27 May 2021];10(4):[aprox. 24 p.]. Disponible en: [http://revista.ismm.edu.cu/index.php/revista\\_estudiantil/article/view/2001](http://revista.ismm.edu.cu/index.php/revista_estudiantil/article/view/2001)
8. Cantú Cervantes D, Lera Mejía JA, Baca Pumarejo JR. Especialización hemisférica y estudios sobre lateralidad. Rev. de psicol. y cienc. del comport. de la Unidad Académica de Cienc. Juríd. y Sociales [Internet]. Jul-Dic 2017 [citado 27 May 2021];8(2):[aprox. 14 p.]. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-18332017000200006&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-18332017000200006&lng=es&nrm=iso)
9. Pérez Lara AE. Estudio morfológico y funcional del área de Broca en gemelos monocigóticos. [Tesis]. Universidad de Málaga.; 2016. [citado 27 May 2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10630/14183>
10. Academia [Internet]. Perla Salvetti V. Arte, Ciencia y Método en Ramón y Cajal: sus aportes a la Kinesiología actual ALMA 6 (3). S.I.:S.N. [citado 27 May 2021]. [aprox. 15 p.]. Disponible en: [https://www.academia.edu/38648410/Arte\\_y\\_Ciencia\\_en\\_Ramon\\_y\\_Cajal\\_Aportes\\_a\\_la\\_Kinesiologia\\_actual\\_ALMA\\_6\\_3](https://www.academia.edu/38648410/Arte_y_Ciencia_en_Ramon_y_Cajal_Aportes_a_la_Kinesiologia_actual_ALMA_6_3)
11. Arnedo M, Montes A, Bembibre J, Triviño M. Neuropsicología del Desarrollo Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2017.
12. Lozón Muñoz A. Zurdos y diestros: etiopatogenia y salud. Bol. Pediatr; 2014 [citado 18 Nov 2021]; 54(227): [aprox. 10 p.]. Disponible en: [sccalp.org/uploads/bulletin\\_article/pdf\\_version/1355/BolPediatr2014\\_54\\_14\\_19.pdf](http://sccalp.org/uploads/bulletin_article/pdf_version/1355/BolPediatr2014_54_14_19.pdf)
13. Gil Carrasco F, Subirats Silvestre S. Poder y zurdería. Estudios Políticos [Internet]. May-Ago 1997 [citado 30 Ago 20180];(15):[aprox. 15 p.]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22201/fcpys.24484903e.1997.15.37160>
14. Rojas de la Osa S, Sánchez Córdova B, Oliva Concepción B, Lastres Madrigal A, Valdés André Y. Estudio de patrones de lateralidad en el equipo nacional de tenis de mesa de Cuba [Internet]. Lecturas: Educación Física y Deportes [Internet]. 2018 [citado 28 Oct 2019];23(247):[aprox. 18 p.]. Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efdeportes/index.php/EFDDeportes/article/view/1016>
15. Sánchez Córdova B, Ríos Fuentes A, Nuevo Reyes O, Lastres Madrigal A, Mesa Anoceto M. Caracterización de patrones de lateralidad de esgrimistas cubanos de

- élite. Acción [Internet]. Ene- Dic 2021 [citado 27 May 2021];17. Disponible en: <http://accion.uccfd.cu/index.php/accion/article/view/156>
16. Fernández González L, Sánchez Córdova B, Lastres Madrigal A, Padrón Pérez AJ. Estudio de patrones de lateralidad en el fútbol femenino: un enfoque psicológico. EFDeportes [Internet]. 2019 [citado 27 May 2021];24(258):[aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efdeportes/index.php/EFDeportes/article/view/1727>
17. Moreno MV. Ergonomía en la práctica odontológica. Revisión de literatura. Rev Venez Invest Odont IADR. [Internet]. 2016 [citado 20 Oct 2018];4(1):[aprox. 12 p.]. Disponible en: <https://docplayer.es/63389165-Ergonomia-en-la-practica-odontologica-revision-de-literatura.html>
18. Seung-Min L, Sewoong O, Sung Jin Y, Kyung-Min L. Association between brain lateralization and mixing ability of chewing side. J Dent Sci [Internet]. Jun 2017 [citado 12 Sep 2021]; 12(2): [aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6395226/> doi: [10.1016/j.jds.2016.09.004](https://doi.org/10.1016/j.jds.2016.09.004)
19. Hernández Millán A, Hernández Millán Z, Rodríguez Carvajal A, Pérez Morales M, Borrell Fuster B, Pérez Días E. Dominancia cerebral y factores asociados en estudiantes de estomatología de cuarto año. Revista Medisur [Internet]. 2018 [citado 30 Ago 2019]; 16(4): [aprox. 7 p.]. Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/3735>
20. Zuleta Mejía SJ. Estudio para determinar el desempeño académico y clínico, así como las enfermedades ocupacionales que podrían padecer los estudiantes zurdos de la facultad de odontología de la universidad de San Carlos de Guatemala desenvolviéndose dentro de un ambiente diseñado para diestros (el derecho de ser odontólogo zurdo). Tesis en opción al grado de Cirujano Dentista]. [Internet]. Guatemala: Universidad de San Carlos; Nov 2008 [citado 30 Ago 2018]; [aprox. 18 p.]. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/09/09\\_1880.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/09/09_1880.pdf)
21. Garcés Vieira MV, Suárez Escudero JC. Neuroplasticidad: aspectos bioquímicos y neurofisiológicos. Rev CES Med [Internet]. Ene-Jun 2014 [citado 15 Jul 2021]; 28(1):[aprox. 14 p.]. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-87052014000100010](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-87052014000100010)

22. Nudo Randolph J. Plasticity. *Rev NeuroRX*. [Internet]. 2006 [cited 15 Jul 2021]; 3: [aprox. 7 p.]. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.nurx.2006.07.006>
23. Dombovy ML. Introduction: the evolving field of neurorehabilitation. *Continuum lifelong learning. Neurol* [Internet]. Jun 2011 [citado 14 Jun 2021]; 17(3): [aprox. 16 p.]. Disponible en: [https://journals.lww.com/continuum/Abstract/2011/06000/Introduction\\_The\\_Evolving\\_Field\\_of.8.aspx](https://journals.lww.com/continuum/Abstract/2011/06000/Introduction_The_Evolving_Field_of.8.aspx) doi: 10.1212/01.CON.0000399065.23826.f0
24. Mas Sánchez PR, Varona Moreno LM. La psicología en el sistema de los conocimientos científicos. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. [Internet]. 2019 [citado 20 Oct 2018]; [aprox. 17 p.]. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/05/psicologia-conocimientos-cientificos.html>
25. Ulloque J, Rocamundi M, Braschi S, Blanc F, Ayassa F, Lagonero A. Historia de la Odontología. [Tesis]. Universidad Católica de Córdoba. 2019 [citado 27 May 2021]. Disponible en: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiX4NbSx\\_1AhXfRjABHdhZDLwQFnoECAIQAQ&url=http%3A%2F%2Ftransparente.med.ucc.edu.ar%2Fwp-content%2Fuploads%2F2019%2F04%2FHISTORIA-DE-LA-ODONTOLOGIA-introduccion-ucc.pdf&usg=AOvVaw2IAIGSGBucMY5wEtLSQ5GF](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiX4NbSx_1AhXfRjABHdhZDLwQFnoECAIQAQ&url=http%3A%2F%2Ftransparente.med.ucc.edu.ar%2Fwp-content%2Fuploads%2F2019%2F04%2FHISTORIA-DE-LA-ODONTOLOGIA-introduccion-ucc.pdf&usg=AOvVaw2IAIGSGBucMY5wEtLSQ5GF)
26. Ministerio de Salud Pública. Plan de estudio D de la carrera de Estomatología. La Habana: MINSAP; 2011.
27. Enríquez Clavero JO, González Hernández G, Toledo Pimentel B, Otero Martínez J, Corrales Álvarez M. Caracterización de los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje en estomatología. *Educ Med Super* [Internet]. Sep 2020 [citado 30 May 2021]; 34(3):e2230. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412020000300011&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412020000300011&lng=es)
28. Caisaguano L, Páez Bustillos AN, Abigail G. La lateralidad en el desarrollo del niño y la niña del primer año de educación básica" Latacunga-Ecuador. [Internet]. Latacunga: Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Humanísticas. UTC.;

Ago 2017 [citado 20 Ago 2018]; [aprox. 12 p.]. Disponible en:  
<http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/3884>

29. Contreras-Pulache H, Moya-Salazar J. Una revisión de la neuroanatomía y neurofisiología del lenguaje: A review. Rev Neuropsiquiatra [Internet]. Ene 2019 [citado 27 May 2021];82(1):[aprox. 14 p.]. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-85972019000100010&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-85972019000100010&lng=es) . <http://dx.doi.org/10.20453/rnp.v82i1.3488>

30. El-Imrani N. Una revisión de la neuroanatomía y neurofisiología del lenguaje. Rev Neuropsiquiatr. [Internet]. 2018 [citado 21 May 2021]; 81(3):[aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/RNP/article/view/3387>

31. Cristiano Bello S, Monroy Valero LE, Rincón CF. Funcionamiento ejecutivo por áreas asociado a tipos de lateralidad en universitarios. Rev Neurología Argentina. [Internet]. Jun 2019 [citado 13 Nov 2020];11(4):[10 p.] Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1853002819300679>

32. Prats Galino A, Juanes Méndez JA, Principios de Neurociencia Aplicaciones básicas y clínicas. 4 ed. Barcelona: Elsevier España, S.L.; 2014.

33. Gigliotti JJ. Cerebro Aislado en Estado de Alarma. RTED [Internet]. 2020 [citado 30 May 2021];8(2):[aprox. 8 p.]. Disponible en: <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/146>

34. Ramos-Galarza C, Benavides-Endara P, Bolaños-Pasquel M, Fonseca-Bautista S, Ramos D. Escala De Observación Clínica Para Valorar La Tercera Unidad Funcional De La Teoría De Luria: Eocl-1. Rev Ecuat Neurol [Internet]. Ago 2019 [citado 31 May 2021]; 28(2): [aprox. 14 p.]. Disponible en: [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2631-25812019000200083&lng=es](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-25812019000200083&lng=es)

35. Álvarez G, Arauco J, Palomino K. Dominancia cerebral de los estudiantes de la especialidad de Filosofía, Ciencias Sociales y Relaciones Humanas de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Centro del Perú. hc [Internet]. 2021 [citado 30 May 2021];11(20):[aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/horizontedelaciencia/article/view/778>

36. Silva-Barragán M, Ramos-Galarza C. Modelos de Organización Cerebral: un recorrido neuropsicológico. Rev Ecuat Neurol [Internet]. Dic 2020 [cited 22 Sep 2021];29(3):[aprox. 14 p.]. Disponible en: [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2631-25812020000300074&lng=en](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-25812020000300074&lng=en). <https://doi.org/10.46997/revecuatneurol29300074>
37. Barrios Tao H, Gutiérrez de Pineres Botero C. Neurociencias, emociones y educación superior: una revisión descriptiva. Rev Estud. pedagóg. [Internet]. 2020 [citado 3 May 2021]; 46(1): [aprox. 14 p.]. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07052020000100363](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052020000100363&lng=es&nrm=iso) <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052020000100363>
38. Bustamante Parra A. Relación entre lateralidad y capacidad atencional en el desarrollo De los procesos lectores. Rastros y rostros [Internet]. 2019 [citado 3 May 2021]; 4(6): [aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/rastrosyrostros/article/view/9948>
39. Rios Diaz, A Proyecto de aula para el fortalecimiento de las nociones de lateralidad y direccionalidad en educación infantil: un enfoque hacia el desarrollo de competencia matemática desde la dimensión cognitiva. [Internet]. 2018 [citado 20 Feb 2022]. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín Facultad de Ciencias. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/63058>
40. Prado Rosales JJ, González Escalante Y, Prado Lemus E. Un enfoque teórico práctico contemporáneo de la lateralidad en edades tempranas y escolares (Revisión). Rev Olimpia [Internet]. 2019 [citado 31 May 2021]; 14(45):[aprox. 12 p.]. Disponible en: <https://revistas.udg.co.cu/index.php/olimpia/article/view/756>
41. Quintana-Rodríguez R, Díaz-Delgado LA, Martín-Álvarez C. Importancia de la lateralidad en la selección de bateadores ambidiestros en el béisbol. Acción [Internet]. Ene-Dic 2019 [citado 23 mar 2021]; 15. Disponible en: <http://accion.uccfd.cu/index.php/accion/article/view/47>
42. López Pazmiño MN, Chamba Melo SC, Zapata Montoya AE, Robles Portugal GK. Desde la perspectiva Neuropsicológica: la lateralidad, fluidez verbal, y conciencia fonológica componentes fundamentales en el desarrollo del proceso

- lecto-escritor. Rev Ciencia Digital [Internet]. 2020 [citado 23 May 2021]; 4(3): [aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/CienciaDigital/article/view/1274>
43. San Martin J, Veyrunes P, Martinic S, Luc R. Aportes del programa de investigación “curso de la acción” al análisis de la actividad de los profesores y a la formación. Perfiles educativos [Internet]. Oct- Dic 2017 [citado 14 Sep 2021];39(158):[aprox. 14 p.]. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982017000400168](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982017000400168)
44. Mamani D, Casa M, Cusi L, Laque G. Nivel de conocimiento del esquema corporal en niñas y niños de Educación Inicial. Rev. Innova Educ. [Internet]. 2019 [citado 1 de junio de 2021];1(4):[14 p.]. Disponible en: <https://revistainnovaeducacion.com/index.php/rie/article/view/60>
45. Mamani D, Laque G, Mamani N. Programa de aprendizaje de gimnasia básica para niñas del nivel inicial. Revista Innova Educación. [Internet]. 2019 [citado 2 Jun 2021];1(1):[aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://www.revistainnovaeducacion.com/index.php/rie/article/view/15>
46. Carrasco Coca OR, Venegas Freire DA, Toapanta Peralvo KL, Maigua Tenelema BA. El Desarrollo Psicomotriz y su relación con la Actividad Físico-Deportiva en las Edades Tempranas. Alfa Publicaciones [Internet]. 2021 [citado 19 Ene 2022];3(2.1):[aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://www.alfapublicaciones.com/index.php/alfapublicaciones/article/view/48>
47. Salazar Quinatoa MM, Calero Morales S. Influencia de la actividad física en la motricidad fina y gruesa del adulto mayor femenino. Rev Cubana Invest Bioméd [Internet]. Sep 2018 [citado 21 Jun 2021];37(3):[aprox. 26 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002018000300005&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002018000300005&lng=es)
48. Chaves Salas AL. Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vigotsky. Educación [Internet]. Sep 2001 [citado 17 Mar 2017]; 25(2): [aprox. 8 p.]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/440/44025206.pdf>

49. Guevara Rodríguez M. Hipótesis de lateralización a partir de la asociación entre la topografía del infarto cerebral y la disfunción autonómica cardiaca luego de un ictus isquémico. *Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía* [Internet]. 2019 [citado 2 Jun 2021]; 9(2): [aprox. 14 p.]. Disponible en: <http://revneuro.sld.cu/index.php/neu/article/view/307>
50. Rodríguez ÁF, Páez RE, Altamirano EJ, Paguay FW, Rodríguez JC, Calero S, et al. Nuevas perspectivas educativas orientadas a la promoción de la salud. *Educación Médica Superior* [Internet]. 2017 [citado 14 Oct 2021]; 31(4): [aprox. 26 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412017000400025](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412017000400025)
51. Payne VG, Isaacs LD. *Human motor development: A lifespan approach* New York: Routledge; 2017.
52. Salamanca L, Sánchez V. *Desarrollo cognitivo y moto*. Madrid: Editex; 2018.
53. Sailema ÁA, Sailema M, Amores P, Navas LE, Mallqui VA, Romero E, et al. Juego tradicional como estimulador motriz en niños con síndrome de Down. *Rev Cubana Invest Bioméd* [Internet]. Abr-Jun 2017 [citado 14 Abr 2021]; 36(2): [aprox. 20 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002017000200001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002017000200001)
54. Hernández BH, Sierra ME. Metodología para desarrollar la motricidad fina de las manos en alumnos entre 8 y 9 años. *Lecturas: Educación Física y Deportes* [Internet]. 2018 [citado 14 Mar 2021]; 23(239): [aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efdeportes/index.php/EFDeportes/article/view/364/135>
55. Guevara Vallejo PV, Calero Morales S. La técnica de carrera y el desarrollo motriz en aspirantes a soldados. *Rev Cubana Invest Bioméd* [Internet]. Sep 2017 [citado 20 Jun 2021]; 36(3): [aprox. 14 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002017000300004&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002017000300004&lng=es)
56. Ardon R. *Anatomy and Physiology of the Autonomic Nervous System*. *Res Vestib Sci.* [Internet]. 2017 [citado 20 Jun 2021]; 16(4): [aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://collections.lib.utah.edu/details?id=190047>

57. Payne VG. Human motor development: A lifespan approach. 1st ed: Routledge; 2017.
58. Afifi AK, Bergman A. Neuroanatomía Funcional. Texto y Atlas. 2<sup>a</sup> ed. Ciudad de México: Mc Graw Hill; 2006.
59. Ahmed Z, Wieraszko A. Trans-spinal direct current enhances corticospinal output and stimulation-evoked release of glutamate analog, D-2,3- $\Gamma$ Haspartic acid. *J. Appl. Physiol.* [Internet]. 1985 [citado 14 Jun 2021]; 112(9): [aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22362399/>
60. Davidoff RA. The pyramidal tract. *Neurology* [Internet]. 1990 [citado 12 Feb 2019]; 40(2): [aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://n.neurology.org/content/40/2/332>
61. Duque Parra JE, Barco Ríos J, Morales Parra G. In vivo dissection (vivisection): A historical viewpoint. *Int. J. Morphol.* [Internet]. 2014 [citado 14 Mar 2021]; 32(1): [aprox. 16 p.]. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0717-95022014000100017&lng=en&nrm=iso](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-95022014000100017&lng=en&nrm=iso)
62. Ferraro E, Molinari F, Berghella L. Molecular control of neuromuscular junction development. *J. Cachexia Sarcopenia Muscle* [Internet]. 2012 [citado 14 Jun 2021];3(1):[aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1007/s13539-011-0041-7>
63. Finger S. Origins of Neuroscience. A History of Explorations into Brain Function. Oxford, Oxford University Press; 1994.
64. Hooks BM, Papale AE, Paletzki RF, Feroze MW, Eastwood BS, Couey, JJ, Winnubst J, Chandrashekhar J, Gerfen CR. Topographic precision in sensory and motor corticostriatal projections varies across cell type and cortical area. *Nat. Commun.* [Internet]. 2018 [citado 12 Nov 2021]; 9(1):[aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41467-018-05780-7>
65. Jacobs B, García ME, Shea-Shumsky NB, Tennison ME, Schall M, Saviano MS, et al. Comparative morphology of gigantopyramidal neurons in primary motor cortex across mammals. *J. Comp. Neurol.* [Internet]. 2018 [citado 14 Mar 2021];

- 526(3): [aprox. 14 p.]. Disponible en:  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cne.24349>
66. Johnston JR, Chase PB, Pinto JR. Troponin through the lookingglass: emerging roles beyond regulation of striated muscle contraction. *Oncotarget* [Internet]. 2018 [citado 16 Feb 2021]; 9(1): [aprox. 16 p.]. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5787451/>
67. Kiernan JA, Rajakumar N. *El Sistema Nervioso Humano. Una Perspectiva Anatómica.* 10<sup>a</sup> ed. Barcelona: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
68. Kraskov A, Soteropoulos D, Glover I, Lemon RN, Baker SN. Slowlyconducting pyramidal tract neurons in Macaque and Rat. *Cereb. Cortex.* [Internet]. 2019 [citado 2021 Jun 01]; 30(5): [aprox 7 p.]. Disponible en:  
<https://academic.oup.com/cercor/article/30/5/3403/5686227>
69. Szmuda T, Kieronska S, Ali S, Soniewski P, Pacholski M, Dzierzanowski J, Sabisz A, Szurowska E. Tractography-guided surgery of brain tumors: What is the best method to outline the corticospinal tracto. *Rev Folia Morphol* [Internet]. 2021 [citado 2021 Jun 01]; 80(1): [aprox 16 p.]. Disponible en:  
[https://journals.viamedica.pl/folia\\_morphologica/article/view/67107](https://journals.viamedica.pl/folia_morphologica/article/view/67107)
70. Weavil JC, Sidhu SK, Mangum TS, Richardson RS, Amann M. Fatigue diminishes motoneuronal excitability during cycling exercise. *J. Neurophysiol* [Internet]. 2016 [citado 14 Mar 2021]; 116(4): [aprox. 16 p.]. Disponible en:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27440242/>
71. Zinger N, Harel R, Gabler S, Israel Z, Prut Y. Functional organization of information flow in the corticospinal pathway. *J. Neurosci* [Internet]. Ene 2013 [citado 15 mar 2021]; 33(3): [aprox. 12 p.]. Disponible en:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23325255/>
72. Elias Oquendo DH, Romero Navarro D, Fernández Pereira D, Díaz Martínez D, Rubio Méndez D. Importancia de los conocimientos anatómicos en las lesiones de médula espinal. *Rev Inf Cient* [Internet]. 2004 [citado 1 Jun 2021]; 43(3): [aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/1580>

73. Duque-Parra JE, Mendoza-Zuluaga J, Barco-Ríos J. El Tracto Cortico Espinal: Perspectiva Histórica. *Int. J. Morphol.* [Internet]. Dic 2020 [citado 1 Jun 2021]; 38(6): [aprox. 14 p.]. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022020000601614&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022020000601614&lng=es) <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022020000601614>
74. Fernández Reyes K, Quiala Ballester E, Velázquez Velázquez S, Trevín Fernández G, Batista Vega M. Folleto complementario de vía piramidal. [Internet]. 2020 [citado 2 Jun 2021]:[aprox 4 p.]. Disponible en: <http://www.cibamanz2020.sld.cu/index.php/cibamanz/cibamanz2020/rt/bio/105/0>
75. Ramon y Cajal S. Estructura de los centros nerviosos de las aves. *Rev Trim Histol Norm Pato.* 1888; 1:1-10.
76. Ramón y Cajal S. *Histologie du système nerveux de l'homme et des vertébrés.* Paris: A. Meloine Editor; 1909.
77. Horta Rivero EM, Jiménez de Castro P, Figueredo Tirado C, Llanes Mesa L. Plasticidad neuronal: un reto para las Neurociencias. *Prog* [Internet]. 2019 [citado 3 Jun 2021];2(2):[aprox. 13 p.]. Disponible en: <http://revprogaleno.sld.cu/index.php/progaleno/article/view/70>
78. Castillo G, Fernández B, Chamorro D. Neuroplasticidad: Ejercicios para retrasar los efectos de la Enfermedad de Alzheimer mediante Estimulación Cognitiva. *Rev. investig. cient. tecnol.* [Internet]. 2020 [citado 3 Jun 2021]; 4(2): [aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://revista.serrana.edu.py/index.php/RICT/article/view/77>
79. Siteneski A, Sánchez García JA, Olescowicz G. Neurogénesis Y Ejercicios Físicos: Una Actualización. *Rev Ecuat Neurol* [Internet]. Abr 2020 [citado 20 Jun 2021];29(1):[aprox. 14 p.]. Disponible en: [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2631-25812020000100125&lng=es](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-25812020000100125&lng=es)
80. Sierra Benítez EM, León Pérez MQ. Plasticidad cerebral, una realidad neuronal. *Rev Ciencias Médicas* [Internet]. 2019 [citado 2021 Jun 03]; 23(4): [aprox. 20 p.]. Disponible en: <http://www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/3866>

81. Castro Cárdenas MP, Cevallo Cedeño AM. Brain stimulation and its influence on preschool children's learning. *ReHuSo* [Internet]. 2021 [citado 15 Ene 2022]; 6(1): [aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://doi.org/10.5281/zenodo.5512747>.
82. Kolb B, Mohamed A, Gibb R. Brain Plasticity in the Developing Brain. *Progress in Brain Research* [Internet]. 2013 [citado 14 May 2021]; 207: 35-64. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24309250/> PMID: 24309250 DOI: 10.1016/B978-0-444-63327-9.00005-9
83. Figueredo Vila ER, Rodríguez Vázquez CM, Campusano Pompa Y. Guidelines for personalized educational attention to early childhood children with indicator of possible intellectual disability. *Rev Dilemas contemp. Educ. política valores*. [Internet]. 2021 [citado 15 May 2021]; 8(2): [aprox. 14 p.]. Disponible en: <http://doi.org/10.46377/dilemas.v8i2.2536>.
84. Dennis M. Margaret Kennard (1899-1975): not a 'principle' of brain plasticity but a founding mother of developmental neuropsychology. *Cortex*. 2010 Sep; 46(8):1043-59.
85. Grant P, Arnouldusen A, Hogle R, Slyk JP, et al. The Functional Performance of the BrainPort V100 Device in Persons who Are Profoundly Blind. *Journal of Visual Impairment & Blindness* [Internet]. 2016 [citado 18 Feb 2021]; 110(2): [aprox. 14 p.]. Disponible en: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&act=8&ved=2ahUKEwi6xNnf9v\\_1AhUyTTABHXmtBEAQFnoECAkQAQ&url=https%3A%2F%2Fchicagolighthouse.org%2Fwp-content%2Fuploads%2F2015%2F11%2FSzlyk\\_JVIB\\_2016.pdf&usq=AOvVaw3YNtfcHgAaYeLWTelkOQ3H](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&act=8&ved=2ahUKEwi6xNnf9v_1AhUyTTABHXmtBEAQFnoECAkQAQ&url=https%3A%2F%2Fchicagolighthouse.org%2Fwp-content%2Fuploads%2F2015%2F11%2FSzlyk_JVIB_2016.pdf&usq=AOvVaw3YNtfcHgAaYeLWTelkOQ3H)
86. Lugones Muro L, Hernández Caparol, Canto Pérez M. Algunas consideraciones sobre teorías del aprendizaje, estrategias de la enseñanza y del aprendizaje. *EDUMECENTRO* [Internet]. 2013 [citado 18 Feb 2021]; 3(1): [aprox. 3 p.]. Disponible en: <http://revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/102>
87. Selemon LD. Role for synaptic plasticity in the adolescent development of executive function. *Transl Psychiatry*. 2013;3: e238.

88. Soler Llavina GJ, Arstikaitis P, Morishita W, Ahmad M, Südhof TC, Leucine-rich repeat transmembrane proteins are essential for maintenance of long-term potentiation. *Neuron*. 2013; 79(3):439-446.
89. Pena Troncoso S, Toro Arévalo S, Osses Bustingorry S, Beltrán Véliz JC, Navarro Aburto B. Neuroscience and exercise: an indicator of health and learning in the educational context. *Rev. Salud Pública*. [Internet]. 2019 [citado 15 May 2021]; 21(4): [aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://doi.org/10.15446/rsap.v21n4.66794>.
90. Cortés Cortés, ME, Veloso Aravena BC, Alfaro Silva AA. Impacto de la actividad física en el desarrollo cerebral y el aprendizaje durante la infancia y la adolescencia. *Rev Infancia, Educación y Aprendizaje*. [Internet] 2020 [citado 20 Jun 2021];7(1):[aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://ieya.uv.cl/index.php/IEYA/article/view/1461>
91. de Souza Martins M, Posada SL, Lucio PA. Neuroeducación. Una Propuesta Pedagógica para Educación Infantil. *Rev Colomb de Hum.* [Internet] 2019 [citado 20 Jun 2021]; 94: [aprox. 20 p.]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7385990>
92. Solano Meneses EE. Fundamentos neurocognitivos como sustrato para un diseño intuitivo. *Rev Humanidades* [Internet]. 2021 [citado 3 Jun 2021]; 11(1): [aprox. 14 p.]. Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2215-39342021000100039&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-39342021000100039&lng=en&nrm=iso)
93. Goset Poblete J, Zumelzu Cornejo E. Aplicación de la neurodidáctica en el diseño de una mejora docente. *Rev Intercambios*. [Internet]. 2021 [citado 3 Dic 2021]; 8(2): [aprox. 8 p.]. Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy./scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2301-01262021000200041&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.edu.uy./scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2301-01262021000200041&lng=es&nrm=iso)
94. Alfaro Carballido D, Quitzgaard Álvarez J, Guevara Canales R, Morales Vadillo R, Morgenstern Orezzolli H. Influencia del uso de estrategias de aprendizaje y motivación en el nivel de habilidades investigativas en estudiantes de posgrado en odontología. *Rev. KIRU*. [Internet]. 2018 [citado 3 Dic 2021]; 15(1): [aprox. 9 p.]. Disponible en:

[http://scholar.google.com./scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&as\\_ylo=2018&q=motivaci%C3%B3n+y+aprendizaje&btnG=#d=gs\\_qabs&u=%23p23p%3DOMYydvMRkzkL](http://scholar.google.com./scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&as_ylo=2018&q=motivaci%C3%B3n+y+aprendizaje&btnG=#d=gs_qabs&u=%23p23p%3DOMYydvMRkzkL)

95. Suárez Fernández M, Aguayo González S, Lama Ruíz F, Luque Sendra JR. Aproximación neurocientífica al modelo de IPMA: Neurocompetencias y Neuroentrenamiento en dirección de proyectos. 22nd International Congress on Project Management and Engineering [Internet]. Madrid; 11th – 13th July 2018 [citado 3 Jun 2021]. Disponible en: <http://dspace.aeipro.com/xmlui/handle/123456789/1710>
96. Bahena Trujillo R, Orduña Anguiano R. Plasticidad sináptica de Hubel y Wisel a la plasticidad sináptica en el sistema visual [Internet]. México: Optometría; 2017 [citado 3 Jun 2021]. Disponible en: <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista42/plasticidad.htm>
97. Francisco González A. Plasticidad cerebral: recorrido histórico y desarrollo del concepto. [Tesis en grado de Psicología]. Universidad Pontificia de Salamanca; 2016.
98. Casanova AM, Contreras Paredes N, Jiménez Oliveira B. Educando en un Ambiente Enriquecido: porque todos estamos conectados. Rev. Chil. Neuropsicol. [Internet]. 2018 [citado 3 Jun 2021]; 13(1): [aprox. 15 p.]. Disponible en: [http://www.rcnp.cl/dinamicos/articulos/184729-01\\_mario\\_rcnp.pdf](http://www.rcnp.cl/dinamicos/articulos/184729-01_mario_rcnp.pdf)
99. Marsal-Sendra O. Percepción visual, memoria de trabajo y fluidez lectora en 1º de Primaria: un estudio correlacional. [Tesis de Máster]. Jun 2018 [citado 3 Jun 2021]. Disponible en: <https://reunir.unir.net/handle/123456789/6855>
100. Almaguer Melian W, Bergado Rosado J, Cruz Aguado R. Plasticidad sináptica duradera (LTP): un punto de partida para entender los procesos de aprendizaje y memoria. Laboratorio de Electrofisiología Experimental. Rev Cubana de Informática [Internet]. 2005 [citado 3 Jun 2021]; 1(5): [aprox. 15 p.]. Disponible en: [http://www.rcim.sld.cu/revista\\_7/articulo.htm/plasticidad.html](http://www.rcim.sld.cu/revista_7/articulo.htm/plasticidad.html)
101. Montero B, Hernández Gamboa R, Moncada J. Neuroplasticidad cerebral inducida por el ejercicio y rendimiento académico. Universidad de Costa Rica. Rev Didáctica de la educación física. [Internet]. 2018 [citado 3 Jun 2021]; 62:

- [aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6585569>
102. Carvajalino Altama LM, Rodriguez Colmena DA, González Urdaneta EL. Gestión del aprendizaje para la vida. Una visión holística fundamentada en el aprendizaje autónomo, la neuroeducación y el aprendizaje significativo. Rev. South Florida. [Internet]. 2022 [citado 3 Dic 2021]; 3(1): [aprox. 11 p.]. Disponible en: <http://doi.org/10.46932/sfjdv3n1-0000000052>.
103. Araque A, Carmignoto G, Haydon PG. Dynamic Signaling between Astrocytes and neurons. Annu Rev Physiol. 2001; 63:795-813.
104. Bear MF, Connors BW, Paradiso MA. Neuroscience, exploring the brain. 2<sup>a</sup> ed. Baltimore: Lippincott Williams&Wilkins; 2001.
105. Puerta Huertas R. Neuro-rehabilitación y Neuroplasticidad. Rev Méd Electrón Port Med [Internet]. 2017 [citado 03 Jul 2019];12:[aprox. 7 p.]. Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/neuro-rehabilitacionneuroplasticidad/>
106. Duffau H. Brain plasticity: from pathophysiological mechanisms to therapeutic applications. J Clin Neurosci [Internet]. 2006 [citado 24 Abr 2020]; 13(9): [aprox. 13 p.]. Disponible en: [https://timeplan.medisin.ntnu.no/learnobs\\_show.php?page...id](https://timeplan.medisin.ntnu.no/learnobs_show.php?page...id)
107. Siteneski A, Sánchez García JA, Olescowicz G. Neurogénesis Y Ejercicios Físicos: Una Actualización. Rev Ecuat Neurol [Internet]. Abr 2020 [citado 18 Nov 2021]; 29(1): [aprox. 22 p.]. Disponible en: [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2631-25812020000100125&lng=es](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-25812020000100125&lng=es)
108. Izquierdo Machín E, Vargas Borges WA, Crúz Vaillant A, Izquierdo Machín LC. Dialéctica materialista desde la ciencia del cuidado. Rev Ciencias Médicas [Internet]. Jun 2018 [citado 2021 Jun 01]; 22(3): [aprox. 14 p.]. Disponible en: [http://scholar.google.com/scholar?as\\_ylo=2018&q=materialismo+dial%C3%B3n+cient%C3%ADfica&hl=es&as\\_sdt=0,5#d=gs\\_cit&u=%2Fscholar%3Fq%3Dinfo%3ANqwBeTW5H-](http://scholar.google.com/scholar?as_ylo=2018&q=materialismo+dial%C3%B3n+cient%C3%ADfica&hl=es&as_sdt=0,5#d=gs_cit&u=%2Fscholar%3Fq%3Dinfo%3ANqwBeTW5H-)  
<http://scholar.google.com%2F%26output%3Dcite%26scirp%3D1%26hl%3Des>

109. Leonel Gustavo C. Fundamentos filosóficos del materialismo dialéctico y su relación con la especialidad de Neurocirugía. Edumed Holguín 2020 [Internet]. [Citado 2 Jun 2021]:[aprox 7 p]. Disponible en: <http://edumedholguin2020.sld.cu/index.php/edumedholguin/2020/paper/view/380/213>
110. Valledor Estevill RF. La innovación en la investigación educacional. La innovación teórica: La innovación en la investigación educacional. Rev. Didasc. [Internet]. 2019 [citado 2021 Jun 01]; 10(4): [aprox. 16 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942018000300010&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942018000300010&lng=es)
111. Bruner J. Vygotsky's zone of proximal development: The hidden agenda. New Directions for Child Development [Internet]. 1984 [citado 18 May 2021];23[aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://psycnet.apa.org/record/1984-30934-001>
112. Erbil DG. A Review of Flipped Classroom and Cooperative Learning Method within the Context of Vygotsky Theory. Front. Psychol [Internet]. 2020 [Citado 2 Jun 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7325988/>  
doi: [10.3389/fpsyg.2020.01157](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01157)
113. Sesento García L. Reflexiones sobre la pedagogía de Vigotsky. Rev Contribuciones a las Ciencias Sociales. [Internet]. Abr-Jun 2017. [Citado 2 Jun 2021]; [aprox 19 p]. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/cccsl/2017/02/vigotsky.html>
114. Hernández González O, Spencer Contreras R, Gómez Leyva I. La inclusión escolar del educando con TEA desde la concepción histórico-cultural de Vygotsky. Rev Conrado [Internet]. 2021 [Citado 2 Jun 2021]; 17(78): [aprox. 10 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442021000100214&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000100214&lng=es&nrm=iso)
115. Núñez Pérez B, Peguero Morejón H. La autovaloración y su papel en el desarrollo profesional: Una experiencia. Rev Educ Med Super [Internet]. Jun 2009 [Citado 2 Jun 2021]; 23(2): [aprox. 14 p.]. Disponible en:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412009000200002&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412009000200002&lng=es)

116. Senra Pérez N de la C, Ramos Rangel Y, Rangel C. La autovaloración y la proyección futura en la motivación profesional de los estudiantes. *Rev Conrado* [Internet]. 2018 [Citado 2 Jun 2021]; 14(63): [aprox. 16 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442018000300214&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442018000300214&lng=es&nrm=iso)
117. Paz González SA, Machado Machado Y, Ramírez Oves I, Alcántara Paisán F de la C, Cárdenas Domínguez T, García Navas Y. Motivación profesional hacia la carrera de Medicina en estudiantes santaclareños del preuniversitario “Capitán Roberto Rodríguez”. *EDUMECENTRO* [Internet]. Jun 2020 [Citado 2 Jun 2021]; 12(2): [aprox. 14 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-28742020000200076&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742020000200076&lng=es)
118. Martínez Hernández LR, Barrera Cabrera I. Sistema de actividades extraclases para contribuir al proceso de Orientación Profesional Pedagógica en el preuniversitario. *Rev. Mendive* [Internet]. Mar 2021 [Citado 2 Jun 2021];19(1):[aprox. 14 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-76962021000100227&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962021000100227&lng=es)
119. Espinoza Reyes XE, Espinosa Nieto RE. Programa de capacitación en didáctica y pedagogía para docentes sin perfil pedagógico del colegio de bachillerato Carmen Mora de Encalada de pasaje – El Oro – Ecuador. (Revisión). *ROCA* [Internet]. 2020 [Citado 2 Jun 2021]; 16: [aprox. 16 p.]. Disponible en: <https://revistas.udg.co.cu/index.php/roca/article/view/1461>
120. Nuñez Cala LP. Diseño de una estrategia didáctica para fomentar el aprendizaje autónomo en las clases de Física [Internet]. [Trabajo de grado para obtener el título de Licenciada en Física]. Bogotá, D.C.: Universidad Pedagógica Nacional, Departamento de Física; 2020 [citado 2 Jun 2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/12084>

121. Kartal H. An essay on the background of experimental psychology and behaviourism. *Psychology Research on Education and Social Sciences* [Internet]. 2020 [citado 2 Jun 2021]; 2(1): [aprox. 12 p.]. Disponible en: <https://dergipark.org.tr/en/pub/press/issue/58384/852556>
122. Burgos Zambrano D, Cabrera Ávila C. Las neuronas espejo y su incidencia en el aprendizaje. *Res Non Verba* revista científica. [Internet]. 2021 [Citado 2 Jun 2021]; 11(1):[aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://doi.org/10.21855/resnonverba.v11i1.443>
123. Nielsen Rodríguez A, Romance García AR, Chinchilla Minguet JL. Los ambientes del aprendizaje como metodología activa promotora de la actividad física en la educación infantil. Un estudio de caso. *Rev Retos: nuevas tendencias en educación física deporte y recreación* [Internet]. 2020 [citado 30 May 2021]; 37: [aprox. 14 p.]. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7243312>
124. Rosa Guillamón A, García Canto E, Carrillo López PJ. Capacidad aeróbica y rendimiento académico es escolares de educación primaria. *Retos: nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*. [Internet]. 2019 [citado 30 May 2021] ;(35): [aprox. 14 p.]. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/>
125. Panizo-Bruzón SE, Ferrás-Mosquera LM. Ciencia, tecnología y la formación de habilidades investigativas en estudiantes de la carrera Estomatología. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta* [Internet]. 2020 [citado 30 May 2021]; 45(5):[aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/2318>
126. Rojas Hernández KI, Hernández Hernández JR, Ponce Milián Z, Soler Cárdenas S. La habilidad para el manejo de la información científica en estudiantes de estomatología. Curso 2018-2019. *Rev. Med. Electrón.* [Internet]. Oct 2020 [Citado 2 Jun 2021]; 42(5): [aprox. 14 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242020000502328&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242020000502328&lng=es)
127. García Peláez SY, Colunga Santos S, Soler Herrera M. Formación de la competencia orientación psicoeducativa en estudiantes de Estomatología. *Rev*

- Hum Med [Internet]. Ene- Abr 2020 [Citado 2 Jun 2021]; 20(1): [aprox. 16 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-81202020000100124&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202020000100124&lng=es)
128. Cañedo Iglesias CM, Cáceres Mesa M. Fundamentos teóricos para la implementación de la didáctica en el proceso enseñanza-aprendizaje. Biblioteca Virtual de Derecho, Economía, Ciencias Sociales y Tesis Doctorales [Internet]. 2012 [Citado 2 Jun 2021]. Disponible en: <https://www.eumed.net/libros/index.html>
129. Kisner C, Allen Colby L. Ejercicios terapéuticos fundamentos y técnicas. 5ta ed. S.L: Editorial Médica Panamericana; 2010.
130. Pensado Delgado J. Modelo para la evaluación del desempeño táctico ofensivo en baloncestistas juveniles masculinos de la ESPA" Manuel Permuy" de Ciudad de La Habana. Rev EFDeportes [Internet]. 2013 [Citado 2 Jun 2021]; 176(1): [aprox. 16 p.]. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/>
131. Heredia D. Modelo de planificación para el perfeccionamiento de la preparación teórico-práctica de los ajedrecistas de alto rendimiento. La Habana: Universidad de las Ciencias de la Cultura Física y el Deporte Manuel Fajardo; 2012.
132. Gallegos Carrillo K, Honorato Cabañas Y, Macías N et al. Los servicios de salud preventivos y la actividad física mejoran la calidad de vida relacionada con la salud en adultos mayores mexicanos. Rev Salud Pública Mex. [Internet]. 2019 [Citado 2 Jun 2021]; 61(2): 106-115p. Disponible en: <http://www.medicgraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=85853>
133. Bunge M. Metodología de la investigación científica. La Habana: Ciencias Sociales; 1972.
134. Mena O. Modelo teórico metodológico para la organización del desentrenamiento deportivo. Universidad de Ciencias de la Cultura Física y Deporte" Manuel Fajardo". La Habana: INDER; 2014.
135. Vargas Alzate LF, Agudelo Velásquez CA. Propuesta metodológica para mejorar las capacidades coordinativas en Ultimate Frisbee. VIREF Rev Educ Fis [Internet]. Sep 2015 [citado 18 Nov 2021]; 4(3): [aprox. 26 p.]. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/24426>

136. Álvarez de Zayas C. La metodología de la investigación científica. La Habana: MES; 1995.
137. Yugcha Casa VA. La educación física y su influencia en la calidad de vida de los niños de quinto a séptimo año de educación general básica de la escuela Eugenio Espejo diez de agosto, de la parroquia Guaytacama, cantón Latacunga año lectivo 2013-2014 [Tesis - Licenciatura en Cultura Física]. Latacunga – Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi; 2015 [citado 18 Nov 2021]. 130 p. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/2254>
138. Delgado M. El entrenamiento de las capacidades físicas en la enseñanza obligatoria. Revista Habilidad Motriz. 1997;(9):15-25.
139. Pérez Serrano EA. La educación inclusiva en la Educación Superior: relato del contexto universitario cubano. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação [Internet]. 2015 [citado 18 Nov 2021];10(1): [aprox. 14 p.]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=619866422002>
140. Ministerio de Justicia. Resolución 2 del 2018. Gaceta oficial de la República de Cuba. 21 Jun 2018 (25 ordinaria) [citado 14 Mar 2021]. Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es>
141. Sampieri Hernández R. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: McGraw Hill; 2018.
142. Rodríguez Jiménez A, Pérez Jacinto AO. Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. Revista EAN [Internet]. Ene-Jun 2017 [citado 21 Nov 2021];(82):[aprox. 8 p.]. Disponible en: <https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/1647>
143. Manzini JL. Declaración de Helsinki: Principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. Acta bioeth. [Internet]. Dic 2000 [Citado 2 Jun 2021]; 6(2): [aprox. 18 p.]. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-569X2000000200010&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2000000200010&lng=es)
144. Rodríguez de Vera ML, López Martínez AB, Muria A. Validação por expertos de uma proposta metodológica para promoção de atitudes positivas perante a deficiência em ambientes inclusivos. CPD [Internet]. 2021 [citado 8 Nov 2021];

- 21(1): [aprox. 18 p.]. Disponible en:  
[https://scielo.iscii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1578-84232021000100162&lng=es](https://scielo.iscii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1578-84232021000100162&lng=es)
145. Ferrada García C. Evaluación de la lateralidad mediante el test de Harris en niños de 3 a 6 años. [Tesis de grado]. Escuela Universitaria de Educación de Soria; 2015. [citado 8 Nov 2021]. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es>
146. Monsalvo Estrada J, Báez Valero PA. Diseño de un programa de vigilancia epidemiológica para la prevención de desórdenes musculo esqueléticos en la empresa de vigilancia y seguridad privada el Progreso Ltda. Bogotá, Colombia: Universidad ECCI; 2021. [citado 8 Nov 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/1900>
147. González Escobar S, Arratia Fuentes NI, Ruiz Martínez AO. Significado psicológico de sexo y sexualidad en hombres y mujeres de diferentes niveles educativos. Enseñanza e Investigación en Psicología. [Internet]. 2017 [citado 18 Nov 2021]; 22(3):[aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?d=2955775007>
148. García Sánchez M, Acuña M, Argudín O. Algunas consideraciones sobre lateralidad cruzada y aprendizaje en niños. Rev. Hosp. Psiquiátr. La Habana [Internet]. Jul-Dic 1992 [citado 14 May 2021]; 33(2): [aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-149983?lang=es>
149. Cecilio Zevallos CD. Frecuencia de lesiones del hombro y muñeca ocasionados por la praxis odontológica en la ciudad de Huánuco 2017 [tesis de grado]. Universidad de Huánuco; 2018 [citado 18 Nov 2021]. Disponible en: <http://repositorio.udh.pe/123456789/1227>
150. Márquez MNE. Metodología para evaluar la calidad asistencial a la atención de los ingresados en el hogar. [Tesis Doctoral]. La Habana: Universidad de Ciencias Médicas; 2013.
151. Reyes Baños RL, Alfonso Pomares F, Cruz Cruz Y. La utilización de los métodos de la prospectiva en la investigación pedagógica. Rev Universidad y Ciencia [Internet]. 2019 [citado 18 Nov 2021]; 8(1): [aprox. 14 p.]. Disponible en: <http://revistas.unica.cu/uciencia>

152. Nielsen Rodríguez A, Romance García AR, Chinchilla Minguet JL. Los ambientes de aprendizaje como metodología activa promotora de la actividad física en Educación Infantil. Un estudio de caso Universidad de Málaga, España. Rev Retos [Internet]. 2020 [citado 18 Nov 2021];37:[aprox. 12 p.]. Disponible en: [www.retos.org](http://www.retos.org)
153. Cortés Cortés ME, Veloso Aravena BC, Alfaro Silva Andrea A. Impacto de la actividad física en el desarrollo cerebral y el aprendizaje durante la infancia y la adolescencia. Rev Infancia, Educación y Aprendizaje [Internet]. 2020 [citado 18 Nov 2021];7(1):[aprox. 14 p.]. Disponible en: <http://revistas.uv.cl/index.php/IEYA/index>
154. Camacho Velázquez JE, Ochoa Reyes ND, Rincón Bolívar NJ. Revisión teórica de la planificación tradicional y contemporánea en el entrenamiento deportivo. Rev. Digit. Act. Fis. Deport. [Internet]. 2019 [citado 18 Nov 2021];5(2):[aprox. 18 p.]. Disponible en: <https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/1265>
155. Porta J. Programas y Contenidos de la Educación Física y Deportiva. Barcelona: Ed. Paidotribo; 1988.
156. Mamani D, Laque G, Mamani N. Programa de aprendizaje de gimnasia básica para niñas del nivel inicial. Revista Innova Educación [Internet]. 2019 [citado 20 May 2021]; 1(1): [aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://www.revistainnovaeducacion.com/index.php/rie/article/view/15>
157. Mera MA, Morales S, García MR. Intervención con actividad físico-recreativa para la ansiedad y la depresión en el adulto mayor. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. 2018; 37(1):1-11.
158. Vaca MR, Gómez RV, Cosme FD, Mena FM, Yandún SV, Realpe ZE, et al. Estudio comparativo de las capacidades físicas del adulto mayor: rango etario vs actividad física. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. 2017; 36(1):1-11.
159. Pereira LG, Fernández EB, Cruz MG, Santiesteban JR. Programa de actividad física y su incidencia en la depresión y bienestar subjetivo de adultos mayores. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación. 2018; 33:14-9.

160. Rodríguez ÁF, Páez RE, Altamirano EJ, Paguay FW, Rodríguez JC, Calero S, et al. Nuevas perspectivas educativas orientadas a la promoción de la salud. *Educación Médica Superior*. 2017; 31(4):1-13.
161. Payne VG, Isaacs LD. *Human motor development: A lifespan approach* New York: Routledge; 2017.
162. Recalde AV, Triviño S, Pizarro GD, Vargas DF, Zeballos JM, Sandoval ML, et al. Diagnóstico sobre la demanda de actividad física para la salud en el adulto mayor guayaquileño. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. 2017; 36(3):1-12.
163. Salamanca L, Sánchez V. *Desarrollo cognitivo y motor* Madrid: Editex; 2018.
164. Hernández BH, Sierra ME. Metodología para desarrollar la motricidad fina de las manos en alumnos entre 8 y 9 años. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. 2018; 23(239):87-99.
165. Guevara Vallejo PV, Calero Morales S. La técnica de carrera y el desarrollo motriz en aspirantes a soldados. *Rev Cubana Invest Bioméd* [Internet]. Sep 2017 [citado 21 Jun 2021]; 36(3):[aprox. 14 p.]. Disponible en: <http://www.revbiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/12>
166. Carrasco Coca OR, Venegas Freire DA, Toapanta Peralvo KL, Maigua Tenelema BA. El Desarrollo Psicomotriz y su relación con la Actividad Físico-Deportiva en las Edades Tempranas. *AP* [Internet]. 2021 [citado 2 Jun 2021]; 3(2.1): [aprox. 14 p.]. Disponible en: <https://www.alfapublicaciones.com/index.php/alfapublicaciones/article/view/48>

## PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DEL AUTOR SOBRE EL TEMA DE LA TESIS

### Publicaciones relacionadas con el tema

1. **Hernández Millán AB**, Hernández Millán ZL, Rodríguez Carvajal A, Pérez Morales, MD, Borrell Fuster BM, Pérez Díaz E. Dominancia cerebral y factores asociados en estudiantes de estomatología de cuarto año. Revista Medisur. 2018, 16(4). Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/3735>
2. Pérez Morales MD, **Hernández Millán AB**, Núñez Herrera A, Caballero Legarda LA, Hernández Millán ZL, Ferrer Vilches D. Dominancia cerebral. Relación con la inteligencia y creatividad en estudiantes de la carrera de Estomatología. Libro de comunicaciones del II Congreso Internacional y VII Encuentros Hispano-cubanos en Ciencias de la Salud “SALUD Y GÉNERO”. Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos, Cuba Universidad de Granada, España. Editorial: Servymagen Unión S.L. Depósito Legal: AL 807-2019. ISBN: 978-84-15450-28-3. 1<sup>a</sup> Edición. Año 2019
3. Moya Alonso G, Romero Seijas L, Caballero Legarda LA, **Hernández Millán AB**, Gómez Pérez BM. Síndrome del túnel carpiano en estomatólogos del área II. Cienfuegos, 2018. Libro del Congreso. I Encuentro Internacional Multidisciplinar de Ciencias de la Salud. Cuba. 2019. Depósito legal: C378-2020, ISBN 978-84-09-19128-4
4. **Hernández-Millán A**, Companioni-Landin F, Hernández-Mesa N, Ferrer-Vilches D, Pérez-Morales M. Alteraciones en estudiantes y profesionales zurdos de la Estomatología debido a la lateralidad forzada. Revista Medisur. 2019, 17(6). Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/4319>

5. **Hernández Millán AB**, Companioni Landin FA, Hernández Mesa N, Juanes Graud BY, Ferrer Vilches D, García Perna M. Programa de ejercicios físicos en la mano no dominante. Carrera Estomatología, Universidad Ciencias Médicas, Cienfuegos. Congreso Internacional de Estomatología. 2020. Disponible en: <http://www.estomatologia2020.sld.cu/index.php/estomatologia/2020/paper/view/405>
6. Pérez Morales MD, Companioni Landin FA, **Hernández Millán AB**. Alteraciones musculo-esqueléticas originadas por malas posturas en estomatólogos. Revisión de la literatura. Congreso Internacional de Estomatología 2020. Disponible en: <http://www.estomatologia2020.sld.cu/index.php/estomatologia/2020/paper/view/613>
7. **Hernández Millán AB**, Ferrer Vilches D, Roque Roque L. Formación de habilidades prácticas en estudiantes zurdos de estomatología desde un enfoque de CTS. Revista Universidad y Sociedad. 2022. Disponible en: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2531>

#### Tesis relacionadas con el tema

1. Alteraciones musculo-esqueléticas originadas por malas posturas en estomatólogos.2019. **Tesis para optar por el título de especialista de primer grado en Estomatología General Integral. Tutor**
2. Probabilidad de padecer de síndrome del túnel carpiano en estomatólogos del municipio Palmira, Cienfuegos .2019. **Tesis para optar por el título de especialista de primer grado en Estomatología General Integral. Tutor**

Cursos o talleres impartidos.

Certificado.		Calificación	Fecha		Centro de Estudios	País	Materia o Especialidad
Si	No		Desde	Hasta			
x		Excelente	2019		UCMC	Cuba	Programa de ejercicios para adiestrar la mano no dominante en estudiantes zurdos. Estomatología
x		Excelente	2020		UCMC	Cuba	Programa de ejercicios para adiestrar la mano no dominante en estudiantes zurdos. Estomatología

Cursos o talleres recibidos relacionados con el tema.

Certificado.		Calificación	Fecha		Centro de Estudios	País	Materia o Especialidad
Si	No		Desde	Hasta			
x		Excelente	2015		UCMC	Cuba	Taller Formación doctoral en salud
x		Excelente	2015		UCMC	Cuba	II Taller Formación doctoral en salud
x		Excelente	2016		UCMC	Cuba	I Taller provincial de formación doctoral.
x		Excelente	2016		UCMC	Cuba	III Taller provincial de formación doctoral.
x		Excelente	2017		UCMC	Cuba	Jornada de revisiones sistemáticas y meta-análisis (internacional)
x		Excelente	2017		UCMC	Cuba	IV Taller provincial de formación doctoral.
x		Excelente	2017		UCMC	Cuba	V Taller provincial de formación doctoral.
x		Excelente	2019		UCMH	Cuba	Seminario de Posturología

Reconocimientos relacionados con la presentación de investigaciones sobre el tema

<b>Distinciones</b>	<b>Fecha</b>	<b>Institución</b>	<b>Actividades o Tareas Realizadas</b>
Reconocimiento al joven investigador.	2016	CITMA	Científica
Reconocimiento por resultados científicos alcanzados. Premio CITMA. (2016)	2016	CITMA	Científica
Sellos forjadores del futuro 2016.	2016	BTJ	Científica

Eventos científicos relacionados con el tema.

Eventos	País	Fecha	Tipo de Participación	Título del Trabajo
Jornada Científica. Facultad de Ciencias Médicas de Cienfuegos.	Cuba	2017	Ponente	Caracterización de los estudiantes de Estomatología según dominancia cerebral. Cienfuegos.
Jornada Científica. Facultad de Ciencias Médicas de Cienfuegos.	Cuba	2017	Ponente	Dominancia cerebral, su relación con adquisición de habilidades cognitivas y prácticas en Estomatología.
VII Simposio nacional. Encuentro Internacional de Estomatología Latinoamericana.	Cuba	2017	Ponente	Caracterización de los estudiantes de Estomatología según dominancia cerebral.
Fórum Científica de Ciencia y Técnica. Facultad de Ciencias Médicas de Cienfuegos.	Cuba	2017	Ponente	Caracterización de los estudiantes de Estomatología según dominancia cerebral.
VIII Simposio Nacional. Encuentro Internacional de Estomatología.			Ponente	Dominancia cerebral. Relación con la inteligencia y creatividad en estudiantes de la carrera de Estomatología.
VIII Simposio Nacional. Encuentro Internacional de Estomatología.	Cuba	2018	Ponente	Síndrome del túnel carpiano en estomatólogos del área II. Cienfuegos, 2018.
Jornada Científica y Seminario Metodológico 2019.			Ponente	Alteraciones debido a la lateralidad forzada en estudiantes y profesionales zurdos de la Estomatología.
IX Simposio Nacional. Encuentro Internacional de Estomatología. Visión Salud Bucal.	Cuba	2019	Ponente	“Alteraciones debido a la lateralidad forzada en estudiantes y profesionales de Estomatología”.
Congreso Internacional de Estomatología	Cuba	2020	Ponente	Programa de ejercicios físicos en la mano no dominante.
				Alteraciones musculoesqueléticas originadas por malas posturas en estomatólogos
Simposio internacional ESTOMATOVISIÓN.	Cuba	2021	Ponente Revisor	Fundamentos teóricos metodológicos que sustentan modelo teórico práctico en estudiantes zurdos. Estomatología.

# **ANEXOS**

**ANEXO 1:**

**Autorización del departamento provincial de Estomatología**

El que suscribe: \_\_\_\_\_,  
hago constar que estoy de acuerdo que el / la autor(a) realice la investigación titulada  
\_\_\_\_\_.

Se trata de una investigación cuyos objetivos responden al Banco de problemas de la provincia, que tiene como propósito obtener resultados científicos, económicos y/o sociales.

Y para que así conste firmo el presente documento conjuntamente con el jefe del proyecto a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del 20\_\_\_\_\_.

---

Director provincial de Estomatología

---

Jefe del Proyecto

**ANEXO 2:****AVAL DEL DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN  
UNIDAD EJECUTORA PRINCIPAL.**

El que suscribe: \_\_\_\_\_,  
hago constar que estoy de acuerdo que nuestra institución participe en condición de  
institución ejecutora en el proyecto de investigación titulado:  
\_\_\_\_\_  
de los autores: \_\_\_\_\_

Se trata de una investigación cuyos objetivos responden al Banco de problemas del centro, y principales problemas de salud del territorio, que tiene como propósito obtener resultados científicos, económicos y/o sociales:

Científicos:

---

---

Social:

---

---

Económico:

---

---

Y para que así conste firmo el presente documento conjuntamente con el jefe del proyecto a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del 20\_\_\_\_\_

Director de la Entidad Ejecutora

Jefe del Proyecto

**ANEXO 3:****DICTAMEN DEL COMITÉ ETICA DE LA INVESTIGACIÓN****Nombre de la Institución:**

Los miembros del CEIC debajo firmantes, nombrado por la Resolución \_\_\_\_\_, hemos revisado el proyecto de investigación:

de los autores \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_

encontrado que el mismo cumple con:

1. Los elementos esenciales que sustentan el problema científico. S  N  NP
2. Los objetivos claramente enunciados. S  N  NP
3. La sustentabilidad económica, social y ambiental. S  N  NP
4. La descripción de las características del producto, equipo o materiales y métodos. S  N  NP
5. Los anexos, encuestas, cuestionarios y modelos necesarios. S  N  NP
6. El procedimiento para el consentimiento informado. S  N  NP
7. La evaluación del procedimiento de selección de los sujetos. S  N  NP
8. La información sobre el manejo ético de los animales de laboratorio. S  N  NP
9. La información sobre las pruebas farmacológicas. S  N  NP
10. La información sobre la toxicidad preclínica y clínica y reacciones adversas. S  N  NP
11. El correcto diseño experimental y análisis estadístico. S  N  NP
12. Los criterios de diagnóstico, inclusión, exclusión, interrupción del tto. y salida. S  N  NP
13. La definición y evaluación objetiva de las variables. S  N  NP
14. La información sobre el balance los beneficios esperados y los riesgos. S  N  NP
15. La información sobre los recursos necesarios. S  N  NP

16. La competencia científica de los investigadores. S  N  NP
17. La bibliografía adecuada. S  N  NP
18. Las normas de buena práctica clínica S  N  NP
19. El diseño del proyecto en formato CITMA. S  N  NP
20. La información sobre el cálculo económico. S  N  NP
21. La conducta a seguir ante los eventos adversos u otros daños. S  N  NP

**Leyenda:** S = Sí, N = No, NP = No procede.

Por lo que se recomienda:

- Aprobarlo sin modificaciones
- Aprobarlo luego de hacer las modificaciones propuestas por el CEI
- Que se reelabore y se vuelva a presentar al CEI
- No aprobarlo

En el caso de no aprobarse, colocar una observación en la hoja de notas con el número correspondiente explicando en qué consiste la dificultad.

Dado en \_\_\_\_\_, a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ de 200\_\_.

Nombre del Evaluador	Cargo en el CEI	Firma

**ANEXO 4:****Compromiso del tutor**

Cienfuegos \_\_\_\_\_

Año \_\_\_\_\_

A:

Mediante la presente le comunico que he asumido la responsabilidad de trabajar en calidad de tutor de: \_\_\_\_\_

Dr. (a): \_\_\_\_\_

Especialista de \_\_\_\_\_

Titulado: \_\_\_\_\_

Por tanto, ya en funciones de tutor resuelvo acatar todas y cada una de los aspectos que se relacionan a continuación:

- Delimitar con el residente mis funciones como tutor de la investigación.
- Orientar en lo que se respecta al tema elegido, el cual deberá guardar relación con el banco de problemas del área.
- Evaluar el avance del aspirante a doctorado en lo relacionado con la investigación de forma frecuente y el cumplimiento de las recomendaciones realizadas por los Consejos de Actividades Científicas de los distintos niveles.
- Responsabilidad de forma incondicional con la investigación en cuestión siempre y cuando el aspirante cumpla con su responsabilidad de autor.
- Emitir una evaluación final de la investigación, requisito indispensable para que el aspirante entregue la tesis y que debe incluir la propuesta de puntuación.

Sin más, atentamente, Dr. (a)

---

Firma

**ANEXO 5:**

**AVAL DEL CONSEJO CIENTÍFICO**

El Consejo Científico de \_\_\_\_\_ después de analizar, y discutir el proyecto titulado \_\_\_\_\_

presentado por su autor principal \_\_\_\_\_

donde participan como otros autores, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, ha

decidido aprobar el mismo en la sesión desarrollada el día \_\_\_\_ de \_\_\_\_ del año \_\_\_\_ quedando en acta según acuerdo No \_\_\_\_ por presentar rigor científico, con una metodología adecuada a los objetivos que se propone y estar en correspondencia con las líneas de investigación a desarrollar, según las necesidades de la institución.

Se avala el mismo para su participación en las:

Proyecto Institucional\_\_\_\_\_.

Proyecto TTR\_\_\_\_\_

Proyecto TTM\_\_\_\_\_

Proyecto Doctoral\_\_\_\_\_

Dado en Cienfuegos a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_,

Atentamente,

Presidente del Consejo Científico

Firma\_\_\_\_\_

Cuño

**ANEXO 6:**

**Consentimiento informado a los participantes.**

Yo \_\_\_\_\_

No de carné de identidad \_\_\_\_\_

Estoy de acuerdo en participar de forma consciente y voluntaria en el estudio \_\_\_\_\_, con el objetivo de mejorar el conocimiento científico de los profesionales y del pueblo en general sin remuneración alguna para ello.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del

Encuestado

\_\_\_\_\_  
Fecha

## **ANEXO 7: TEST DE HARRIS (OBSERVACIÓN DE LA LATERALIDAD)**

**Adaptación de “Harris Test of Lateral Dominance”**

**NOMBRE Y APELLIDOS:** .....

**DOMINANCIA DE LA DER. IZQU.**

### **MANO**

- 1.- Tirar una pelota
- 2.- Sacar punta a un lapicero
- 3.- Clavar un clavo
- 4.- Cepillarse los dientes
- 5.- Girar el pomo de la puerta
- 6.- Sonarse
- 7.- Utilizar las tijeras
- 8.- Cortar con un cuchillo
- 9.- Peinarse
- 10.- Escribir

**DOMINANCIA DEL PIE DER. IZQU.**

- 1.- Dar una patada a un balón
- 2.- Escribir una letra con el pie
- 3.- Saltar a la pata coja unos 10 metros
- 4.- Mantener el equilibrio sobre un pie
- 5.- Subir un escalón
- 6.- Girar sobre un pie
- 7.- Sacar un balón de algún rincón o debajo de una silla
- 8.- Conducir un balón unos 10 mts.
- 9.- Elevar una pierna sobre una mesa o silla.
- 10.- Pierna que adelantas al desequilibrarte adelante

**DOMINANCIA DEL OJO DER. IZQU.**

- 1.- Sighting (cartón de 15 x 25 con un agujero en el centro de 0,5 cm diámetro)
- 2.- Telescopio (tubo largo de cartón)
- 3.- Caleidoscopio - Cámara de fotos

**DOMINANCIA DEL OÍDO DER.****IZQU.**

- 1.- Escuchar en la pared
- 2.- Coger el teléfono
- 3.- Escuchar en el suelo

**VALORACIÓN:****PREFERENCIA DE MANO Y PIE:**

D: cuando efectúa las 10 pruebas con la mano o pie derecho I : Idem pero con la mano o pie izquierdo

d : 7, 8, ó 9 pruebas con la mano o pie derecho i : Idem pero con la mano o pie izquierdo

Ambidiestro o Mixto: todos los demás casos.

**PREFERENCIA DE OJOS Y OÍDOS:**

D: si utiliza el derecho en las tres pruebas Para un diestro completo: D.D.D.D.

d : si lo utiliza en 2 de las 3 Para un zurdo completo: I.I.I.I.

I : si ha utilizado el izquierdo en las tres pruebas Para una lateralidad cruzada D.I.D.I.

i : si lo ha utilizado en 2 de las 3 Para una lateralidad mal afirmada:d.d.D.d

Ambidiestro o Mixto: todos los demás casos.

## **ANEXO 8. Registro docente para el control de la asistencia y evaluaciones a los estudiantes**

Asignatura: \_\_\_\_\_ Total de sem: \_\_\_\_\_  
Carrera: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_ Tpo de curs: \_\_\_\_\_  
Profesor: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

Asignatura: \_\_\_\_\_ Trabajo sem: \_\_\_\_\_  
Centro: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_ Tip. de curso: \_\_\_\_\_  
Profesor: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

Asignatura: \_\_\_\_\_ Total hrs sem: \_\_\_\_\_  
Carrera: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_ Top de curso: \_\_\_\_\_  
Profesor: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

UNIVERSIDAD DE

## REGISTRO DE ASISTENCIA Y EVALUACION

Asignatura: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_ Tipo de curso: \_\_\_\_\_

Carrera: \_\_\_\_\_

Curso escolar: \_\_\_\_\_ Semestre: \_\_\_\_\_

Profesor: \_\_\_\_\_

## REGISTRO DE ASISTENCIA Y EVALUACIÓN

Garrera:

AÑO:

### Curso escolar:

**Tipo de curso:**

**PROFESOR:**

SEMANA:		MES:		ASIGNATURA:		PROFESOR:									
No	Apellidos y NOMBRE	CONTROL DE ASISTENCIA Y EVALUACIONES FRECUENTES						EVALUACIONES PARCIALES		EVALUACION FINAL					
1								1	2	3	4				
2								5	6	7	8				
3								Ord.	Ext.						
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															

## **ANEXO 9. Tarjetas de habilidades**

Asignatura. Operatoria Técnica. FCMC. Carrera de Estomatología. TARJETA DE HABILIDADES.

**2do AÑO. Curso:** \_\_\_\_\_ **Nombre y apellidos** \_\_\_\_\_ **Grupo.** \_\_\_\_\_

III	Canino	Mesial	Hidróxido de calcio														
III	Incisivo Central inferior	Distal	Hidróxido de calcio														
IV	Incisivo Lateral	Mesial (sin cola de milano)	Hidróxido de calcio														
IV	Incisivo Central	Mesial (con cola de milano)	Ionómero														
	Restauraciones con Resinas(6)																
	Restauraciones con amalgama(10)																
	Colocación de matrices (6)																
	Pulido de restauraciones(16)																
	Endodoncia (1): Diente mono rradicular																
	Endodoncia (1): Diente multirradicular																
	-Acceso camerol (1) uno de cada grupo dentario																
	Localización de conductos (1)																
	Instrumentación (1)																
	Obturación de conductos (1)																

Nombre y Apellidos profesor: \_\_\_\_\_

Estudiante: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

**Nota. Esta tarjeta de evaluacion se encontrara en poder del estudiante, documento imprescindible para realizar las actividades prácticas, el profesor evaluara diariamente cada actividad que se realice. Debe entregarse al final de la asignatura.**

OPERATORIA II 3er AÑO. Curso: \_\_\_\_\_

Nombre y apellidos del estudiante: \_\_\_\_\_

## TARJETA DE CONTROL DE SISTEMAS DE HABILIDADES

ASPECTOS EDUCATIVOS Y BIOSEGURIDAD (evaluación cualitativa (E, B, R, M))		Evaluacion diaria.								Valor.	Firma
Completo uniforme, uñas, pelado, no prendas.											
Lavado de manos, uso de guantes, nasobuco											
Comunicación, lenguaje claro y adecuado											
Cumplimiento de la ética											
Asistencia y puntualidad											
Disciplina											

HABILIDADES MÍNIMAS	Act. mínimas	Evaluaciones de actividades.								Total	Firma
En Confección de HC											
Interrogatorio y Examen Bucal	10										
Dentígrafo y evolución	10										
Anestesia Infiltrativa	10										
Anestesia Troncular	6										
Identificar los Tipo de caries	10										
Identificar los Tipo de caries	10										
Apertura de cavidad	10										
Apertura de cavidad	5										
Fondos aplicando diversos bases intermedias	10										
Restauraciones de amalgama ( I,II V,)	5										
Restauraciones de resina (iii,iv,v)	5										
Pulido	5										
Diagnóstico pulpar	5										
Endodoncias concluida en dientes monoradiculares.	1										
Radiografías periapicales con protección indicada	5										

Estudiante----- Firma. Profesor ----- Firma-----

Nota. Esta tarjeta de evaluación se encontrara en poder del estudiante, documento imprescindible para realizar las actividades prácticas, el profesor evaluará diariamente cada actividad.

**ANEXO 10. Encuesta aplicada para determinar alteraciones por el cambio de lateralidad.**

Nombre\_\_\_\_\_

Sexo\_\_\_\_\_

Si es estudiante escriba año académico\_\_\_\_\_

Estimado compañero:

Usted ha sido seleccionado para participar en la presente investigación solicitándole su cooperación, que confiamos de antemano que será seria y activa.

Deberá responder el cuestionario marcando con una cruz(X), Si o No según su criterio.

Debe responder todas las preguntas pues de quedar en blanco alguna o respondida de manera incorrecta (si marca en la misma pregunta el sí y el no) quedara anulado dicho cuestionario. Le recordamos que es anónima y todo lo reflejado en las mismas será solamente utilizado en la investigación sin fines lucrativos.

1. ¿Utiliza eventualmente la mano derecha para actividades que requieran precisión, rapidez o destreza?

Si\_\_\_\_No\_\_\_\_

2. ¿Siente que al emplear la mano derecha lo hace con la misma habilidad y precisión que con su mano zurda?

Si\_\_\_\_No\_\_\_\_

3. ¿Siente de la misma forma con la mano derecha que con la contraria al palpar una superficie su textura, temperatura y dureza?

4. Si\_\_\_\_No\_\_\_\_

5. ¿Teniendo en cuenta las emociones sintió al tener que cambiar de mano?

- Ira (enojo que varía de intensidad hasta llegar a la furia o ira intensa)

Si \_\_\_\_No\_\_\_\_

- Confusión (incapacidad para pensar de manera clara y rápido como normalmente lo hace la cual puede ser temporal permanente dada por falta de

sueño, sobrecarga de información, intoxicación y exposición a nuevas situaciones)

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

- Tristeza (sensación de decaimiento o infelicidad en respuesta a una aflicción, desánimo o desilusión)

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

- Frustración (se supone un sentimiento de privación de una satisfacción vital)

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

- Inseguridad (sensación de nerviosismo asociado a multitud de contextos que puede ser desencadenada por la percepción de que uno mismo el vulnerable que amenaza la propia autoimagen o el yo)

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

- Miedo (sensación desagradable provocada por la percepción de un peligro real o supuesto, presente, futuro o incluso pasado)

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

- Agotamiento (sensación de mucho cansancio con poca energía y un fuerte deseo de dormir que interfiere con las actividades cotidianas normales)

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

- Ansiedad (preocupación excesiva que se manifiesta físicamente acerca de algún hecho que ocurrirá en el futuro)

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

6. ¿Cambia con frecuencia de mano de manera inconsciente durante cualquier proceder? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

7. ¿A qué tiempo comenzó a sentir que mejoraron sus habilidades con la mano derecha?

Durante la carrera:

- Cuarto semestre Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_
- Quinto semestre Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_
- Sexto semestre Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

• Séptimo semestre Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

• Octavo semestre Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

7. ¿En caso de ser graduado marque con una cruz cuantos años ha trabajado?

-< 5 \_\_\_\_

-5 – 10 \_\_\_\_

-11 – 15 \_\_\_\_

-16 – 20 \_\_\_\_

-> 20 \_\_\_\_

8. Marque con una cruz la especialidad estomatológica

EGI \_\_\_\_ Ortodoncia \_\_\_\_ Periodoncia \_\_\_\_ Cirugía Máxilo Facial \_\_\_\_

Prótesis \_\_\_\_ Administración en Salud \_\_\_\_

9. ¿Está vinculado o no a la docencia o algún cargo administrativo?

Docencia Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ Cargo administrativo Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

10. ¿Considera que tiene alteraciones en su mano no dominante (derecha)?

¿Responda en cada caso con su correspondiente localización?

**Dolor muscular** Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ Localizado en:

Dedos Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cervical Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Mano Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cabeza Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Muñeca Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Columna Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Antebrazo Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cadera Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Brazo Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Pierna derecha Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Hombro Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

**Calambre u hormigueo** Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ Localizado en:

Dedos Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cervical Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Mano Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cabeza Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Muñeca Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Columna Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Antebrazo Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cadera Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Brazo Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Pierna derecha Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Hombro Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

**Deformidad** Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ Localizado en

Dedos Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cervical Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Mano Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cabeza Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Muñeca Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Columna Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Antebrazo Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cadera Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Brazo Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Pierna derecha Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Hombro Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

**Agotamiento** Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ Localizado en

Dedos Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Mano Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Muñeca Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Antebrazo Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Brazo Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Hombro Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cervical Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cabeza Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Columna Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cadera Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Pierna derecha Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

**Inflamación Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_** Localizado en

Dedos Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Mano Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Muñeca Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Antebrazo Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Brazo Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Hombro Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cervical Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cabeza Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Columna Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cadera Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Pierna derecha Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

**Atrofia Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_** Localizado en

Dedos Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Mano Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Muñeca Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Antebrazo Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Brazo Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Hombro Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cervical Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cabeza Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Columna Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Cadera Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Pierna derecha Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

## **ANEXO 11. Cuestionario para la determinación del nivel de competencia de los expertos.**

Estimado compañero:

Usted ha sido seleccionado para participar como especialista en la presente investigación, atendiendo a su experiencia, conocimientos técnicos y su vinculación docente ya la formación inicial del docente. Le solicitamos su cooperación, que confiamos de antemano que será seria y activa,

## 1. Generales

Institución donde labora: \_\_\_\_\_

Título Universitario: \_\_\_\_\_

Cargo o responsabilidad: \_\_\_\_\_

Años de experiencia como docente: \_\_\_\_\_

Grado Científico: \_\_\_\_\_

Categoría Docente: \_\_\_\_\_

## Cuestionario

## Cuestionario

## PREGUNTA 1

Marque con una cruz (x), en una escala creciente de 1 a 10, el valor que se corresponde con el grado de conocimiento e información que tiene sobre el tema relacionado con la dominancia cerebral, lateralidad, neuroplasticidad, proceso de formación (aspectos pedagógicos), habilidades prácticas propias de la profesión de estomatología y elaboración de modelos teóricos metodológicos con la intención de que el resto de la encuesta la respondan teniendo en cuenta la dimensión en que se autoevalúen con mayor nivel de conocimiento.

## PREGUNTA 2

Marque con una cruz (x), el grado de influencia de cada una de las fuentes en su conocimiento y criterio según la escala alto, medio, bajo.

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios		
	Alto	Medio	Bajo
Experiencia teórica			
Experiencia práctica que ha adquirido.			
Investigaciones nacionales que conoce.			
Investigaciones internacionales que ha consultado.			
Su conocimiento sobre el estado del tema.			
Su intuición.			

Los valores obtenidos en la segunda tabla se contrastan con la tabla patrón para determinar el coeficiente de argumentación de los especialistas (ka).

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios		
	Alto	Medio	Bajo
Experiencia teórica	0,30	0,20	0,10
Experiencia práctica que ha adquirido.	0,50	0,40	0,20
Investigaciones nacionales que conoce.	0,05	0,05	0,05
Investigaciones internacionales que ha consultado.	0,05	0,05	0,05
Su conocimiento sobre el estado del tema.	0,05	0,05	0,05
Su intuición.	0,05	0,05	0,05

De tal modo que:

$0.8 \leq K \leq 1 \Rightarrow K \rightarrow$  entonces hay influencia alta de todas las fuentes

$0.5 \leq K < 0.8 \Rightarrow K \rightarrow$  entonces hay influencia media de todas las fuentes media

$0 \leq K < 0.5 \Rightarrow K \rightarrow$  entonces hay influencia baja de todas las fuentes

## ANEXO 12

Grupo de expertos empleados para la validación del instrumento y la metodología.

1.	Laura Magda López Angulo	32	Profesor titular, consultante	Psicología	Doctor en Ciencias	0.94
2.	Ovel Mena Pérez.	20	Profesor auxiliar	Cultura Física y del deporte	Doctor en Ciencias	0.97
3.	Yolaine Basulto Vázquez	15	Profesor auxiliar	Cultura Física y del deporte	Máster	0.85
4.	Luis Alberto Mass Sosa	20	Profesor auxiliar	Fisiología normal y patológica (2do grado)	Máster	0.97
5.	Yaineli Cutiño Maas	17	Profesor asistente	Neurología (2do grado)	Máster	0.71
6.	Maribel Caridad Águila Toledo	14	Profesor asistente	Medicina Física y rehabilitación	Máster	0.75

## **ANEXO 13. ENCUESTAS A CUMPLIMENTAR POR EL PANEL DE EXPERTOS QUE VALIDARÁN EL INSTRUMENTO**

**Nombre y apellidos** \_\_\_\_\_

**Profesión o especialidad.** \_\_\_\_\_

**Categoría docente \***

Instructor no graduado  
Instructor  
Asistente  
Auxiliar  
Titular  
Consultante  
Ninguna de las anteriores  
Asignatura que imparte:

**Años en la docencia:**

**Grado científico \***

MSc  
PhD (DrC)  
Ninguno de los anteriores

**Ha participado en la elaboración de instrumentos de validación.**

Si

No

## **CUESTIONARIO A CUMPLIMENTAR POR EL PANEL DE EXPERTOS QUE VALIDARÁN EL INSTRUMENTO**

Ud. por su experiencia y conocimientos en el tema ha sido seleccionado, por el equipo de investigadores, como experto para validar el instrumento en la dimensión relacionada con la dominancia cerebral, y proceso de formación que permitirá validar el modelo teórico práctico.

Presentación del instrumento:

El presente instrumento forma parte de la investigación titulada: Modelo teórico práctico para adiestrar la mano no dominante. Carrera Estomatología, Universidad Ciencias Médicas, Cienfuegos.

Objetivo de la investigación: Evaluar un modelo teórico práctico para adiestrar la mano no dominante que contribuya al aprendizaje de movimientos en la mano no dominante de los estudiantes zurdos de la carrera de estomatología, provincia Cienfuegos.

I. Primeramente deseamos que Ud. evalúe cuatro aspectos relacionados con la estructura general del instrumento: estructura del diseño general, la cantidad de ítems a responder, contenido de cada ítem y la interpretación de los mismos.

Se le solicita que cada criterio Ud. lo evalúe mediante la escala: Adecuada 2 puntos, Poco adecuada 1 punto e Inadecuada 0 puntos

Aspectos a evaluar	Adecuada	Poco adecuada	Inadecuada
Estructura del diseño general			
Cantidad de ítems a responder			
Interpretación de los mismos.			
Contenido de cada ítem			

II. Ahora quisiéramos que Ud. evalúe los diferentes ítems que se proponen en el cuestionario según los criterios que le enunciamos a continuación.

1. Razonable y comprensible: comprensión de los diferentes ítems que se evalúan en relación con el modelo teórico práctico para el adiestramiento de la mano no dominante.

2. Sensible a variaciones en el fenómeno que se mide: si se considera que el instrumento puede discriminar los diferentes niveles de percepción.

3. Con suposiciones básicas justificables e intuitivamente razonables: si se justifica la presencia de cada uno de los ítems que se incluyen en el instrumento.

4. Con componentes claramente definidos: si cada ítem se define claramente.

5. Derivable de datos factibles de obtener: si es posible obtener la información deseada a partir de las respuestas dadas ante el instrumento

Ud. deberá evaluar cada uno de los ítems asignándole un valor para cada uno de los criterios antes expuestos, según la escala ordinal siguiente: Mucho: 2, Poco: 1 y Nada: 0



4.	<p>Considera suficiente las horas asignadas para cada sesión del programa para el desarrollo de habilidades y la transformación estructural del cerebro concerniente a la neuroplasticidad para lograr el objetivo.</p>	
5.	<p>El basamento teórico-científico para la aplicación del modelo teórico tiene sustento en la neuroplasticidad.</p>	
6.	<p>Los ejercicios propuestos en el programa de ejercicios implícito en el modelo teórico práctico se corresponden con los objetivos para lograr transferencia gradual de la lateralidad.</p>	
7.	<p>El orden y la estructuración declarados en el modelo teórico según las sesiones para trabajar la lateralidad en la mano no dominante se corresponden de manera consecuente y lógica, para el adiestramiento de la mano no dominante permitiendo la transferencia de la lateralidad.</p>	

8.	<p>Los recursos tecnológicos declarados en los medios (modelos anatómicos, simuladores clínicos, equipos e instrumental relacionados, y otros mencionados), entre otros necesarios para el aprendizaje de movimientos y habilidades en la mano no dominante se corresponden con los objetivos y tienen relación con el desarrollo de la motricidad fina particularmente.</p>	
9.	<p>La preparación de los escenarios para el desarrollo del programa de ejercicios declarado se corresponde con los requeridos para que esta tenga resultados favorables</p>	
10.	<p>El modelo teórico práctico y como se proyecta se corresponde con los conocimientos y habilidades que se necesitan desarrollar para el adiestramiento de la mano no dominante.</p>	

11.	<p>El modelo teórico práctico y como se proyecta se corresponde con las actitudes y valores que se necesitan desarrollar para la práctica profesional atendiendo las individualidades de cada estudiante en este caso si es zurdo o diestro (acorde a las tecnologías actuales disponibles en el contexto)</p>																	
12.	<p>El sistema de evaluación propuesto para cada sesión del programa de ejercicios para trabajar la mano no dominante es suficiente</p>																	

Sugerencias:

---



---



---



---



---

Agradecemos la colaboración prestada y su valiosa contribución en la investigación.

MsC. Ana Belkys Hernández Millán

## **ANEXO 13. ENCUESTAS A CUMPLIMENTAR POR EL PANEL DE EXPERTOS QUE VALIDARÁN EL INSTRUMENTO.**

**Nombre y apellidos** \_\_\_\_\_

**Profesión o especialidad.** \_\_\_\_\_

**Categoría docente \***

Instructor no graduado  
Instructor  
Asistente  
Auxiliar  
Titular  
Consultante  
Ninguna de las anteriores  
Asignatura que imparte:

**Años en la docencia:**

**Grado científico \***

MSc  
PhD (DrC)  
Ninguno de los anteriores

**Ha participado en la elaboración de instrumentos de validación.**

Si

No

## **CUESTIONARIO A CUMPLIMENTAR POR EL PANEL DE EXPERTOS QUE VALIDARÁN EL INSTRUMENTO**

Ud. por su experiencia y conocimientos en el tema ha sido seleccionado, por el equipo de investigadores, como experto para validar el instrumento en la dimensión relacionada al área del conocimiento de la Estomatología referente al proceso de formación habilidades prácticas propias de la profesión y proceso de formación que permitirá validar el modelo teórico práctico.

Presentación del instrumento:

El presente instrumento forma parte de la investigación titulada: "Modelo teórico práctico para adiestrar la mano no dominante. Carrera Estomatología, Universidad Ciencias Médicas, Cienfuegos

MsC. Ana Belkys Hernández Millán, especialista de segundo grado en Estomatóloga General Integral.

Objetivo de la investigación: Evaluar un modelo teórico práctico para adiestrar la mano no dominante que contribuya al aprendizaje de movimientos en la mano no dominante de los estudiantes zurdos de la carrera de estomatología, provincia Cienfuegos.

I. Primeramente deseamos que Ud. evalúe cuatro aspectos relacionados con la estructura general del instrumento: estructura del diseño general, la cantidad de ítems a responder, contenido de cada ítem y la interpretación de los mismos.

Se le solicita que cada criterio Ud. lo evalúe mediante la escala: Adecuada 2 puntos, Poco adecuada 1 punto e Inadecuada 0 puntos

Aspectos a evaluar	Adecuada	Poco adecuada	Inadecuada
Estructura del diseño general			
Cantidad de ítems a responder			
Interpretación de los mismos.			
Contenido de cada ítem			

II. Ahora quisiéramos que Ud. evalúe los diferentes ítems que se proponen en el cuestionario según los criterios que le enunciamos a continuación.

1. Razonable y comprensible: comprensión de los diferentes ítems que se evalúan en relación con el modelo teórico práctico para el adiestramiento de la mano no dominante y la formación de habilidades prácticas propias de la profesión.

2. Sensible a variaciones en el fenómeno que se mide: si se considera que el instrumento puede discriminar los diferentes niveles de percepción.

3. Con suposiciones básicas justificables e intuitivamente razonables: si se justifica la presencia de cada uno de los ítems que se incluyen en el instrumento.

4. Con componentes claramente definidos: si cada ítem se define claramente.

5. Derivable de datos factibles de obtener: si es posible obtener la información deseada a partir de las respuestas dadas ante el instrumento.

Ud. deberá evaluar cada uno de los ítems asignándole un valor para cada uno de los criterios antes expuestos, según la escala ordinal siguiente: Mucho: 2, Poco: 1 y Nada: 0.







	(Acorde a las tecnologías actuales disponibles en el contexto).												
12.	Los referentes nacionales e internacionales (recomendaciones de organizaciones rectoras como la Federación Dental Internacional, Ministerio de Educación Superior y el Ministerio de Salud Pública), en el plan de estudios con relación al tratamiento de los estudiantes zurdos en la Estomatología incorpora algún acápite sobre proceso de formación teniendo en cuenta lateralidad.												
13.	El sistema de evaluación propuesto para cada sesión del modelo teórico práctico para trabajar la mano no dominante es suficiente.												

Sugerencias:

---



---



---

Agradecemos la colaboración prestada y su valiosa contribución en la investigación.

MsC. Ana Belkys Hernández Millán

**ANEXO 14:****Lista final de ítems**

1.	Existe correspondencia entre la dominancia cerebral y los objetivos del modelo teórico práctico para el desarrollo de movimientos que faciliten la futura formación de habilidades.
2.	Los ejercicios propuestos en el programa que compone el modelo teórico práctico tienen correspondencia con las habilidades a desarrollar en la mano no dominante según característica de los hemisferios.
3.	Se corresponden los medios de enseñanza declarados para desarrollar movimientos que faciliten la futura formación de habilidades y los estilos de pensamiento.
4.	Considera suficiente las horas asignadas para el desarrollo del modelo teórico práctico teniendo en cuenta restructuración cerebral según la neuroplasticidad en concordancia con la intensidad del estímulo.
5.	El basamento teórico-científico para su aplicación en la carrera de Estomatología se corresponde con el currículo propio sustentado en la neuroplasticidad.
6.	Los ejercicios propuestos en el programa de ejercicios implícito en el modelo teórico práctico se corresponden con los objetivos para lograr transferencia gradual de la lateralidad y facilitaran la formación de habilidades.
7.	El orden y la estructuración declarados en el modelo teórico según las sesiones para trabajar la lateralidad en la mano no dominante se corresponden de manera consecuente y lógica, para el adiestramiento de la mano no dominante permitiendo la transferencia de la lateralidad.
8.	Los recursos tecnológicos declarados en los medios (modelos anatómicos, simuladores clínicos, equipos e instrumental relacionados, y otros mencionados), entre otros necesarios para el aprendizaje de movimientos y habilidades en la mano no dominante se corresponden con los objetivos y tienen relación con la carrera y los estilos de pensamiento y procesamiento de la información según hemisferio dominante.
9.	La preparación de los escenarios para el desarrollo del modelo teórico práctico se corresponde con los requeridos para que esta tenga resultados favorables.
10.	El modelo teórico práctico y como se proyecta se corresponde con los conocimientos y habilidades que se necesitan desarrollar para la práctica profesional atendiendo las individualidades de cada estudiante en este caso si es zurdo (acorde a las tecnologías actuales disponibles en el contexto).
11.	El modelo teórico práctico y como se proyecta se corresponde con las actitudes y valores que se necesitan desarrollar para la práctica profesional atendiendo las individualidades de cada estudiante en este caso si es zurdo o diestro (acorde a las tecnologías actuales disponibles en el contexto).

12.	<p>El sistema de evaluación propuesto para cada sesión del programa de ejercicios implícito en el modelo teórico práctico para trabajar la mano no dominante es suficiente para la transferencia gradual de la lateralidad estableciendo nuevas conexiones cerebrales permitiendo formación de habilidades prácticas.</p>
13.	<p>Los referentes nacionales e internacionales (recomendaciones de organizaciones rectoras como la Federación Dental Internacional, Ministerio de Educación Superior y el Ministerio de Salud Pública), en el plan de estudios con relación al tratamiento de los estudiantes zurdos en la Estomatología incorpora algún acápite sobre proceso de formación teniendo en cuenta lateralidad.</p>

## **ANEXO 15. ENCUESTA A CUMPLIMENTAR POR LOS EXPERTOS PARA EJERCICIO DE VALIDACIÓN DEL MODELO TEÓRICO PRÁCTICO**

### **TIPOLOGIA DE EXPERTO:**

Dimensión relacionada al área del conocimiento sobre dominancia cerebral, lateralidad, neuroplasticidad. \_\_\_\_\_

Dimensión relacionada al área del conocimiento de la pedagogía. \_\_\_\_\_

Dimensión relacionada al área del conocimiento de la Estomatología. \_\_\_\_\_

### **DATOS GENERALES DE LOS EXPERTOS.**

#### **Profesión o especialidad.**

---

#### **Categoría docente \***

Instructor no graduado

Instructor

Asistente

Auxiliar

Titular

Consultante

Ninguna de las anteriores

Asignatura que imparte:

#### **Años en la docencia:**

#### **Grado científico \***

MSc

PhD (DrC)

Ninguno de los anteriores

#### **Categoría de Investigador**

Investigador instructor

Investigador asistente

Investigador auxiliar

Investigador titular

#### **Ha participado en la elaboración de modelo teórico metodológico para adiestrar la mano no dominante. Carrera Estomatología. \***

Si

No

Items	Enunciados	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1.	Existe correspondencia entre la dominancia cerebral y los objetivos del modelo teórico práctico para el desarrollo de movimientos que faciliten la futura formación de habilidades.					
2.	Los ejercicios propuestos en el programa que compone el modelo teórico práctico tienen correspondencia con las habilidades a desarrollar en la mano no dominante según característica de los hemisferios.					
3.	Se corresponden los medios de enseñanza declarados para desarrollar movimientos que faciliten la futura formación de habilidades y los estilos de pensamiento.					
4.	Considera suficiente las horas asignadas para el desarrollo del modelo teórico práctico					

	teniendo en cuenta restructuración cerebral según la neuroplasticidad en concordancia con la intensidad del estímulo.				
5.	El basamento teórico-científico para su aplicación en la carrera de Estomatología se corresponde con el currículo propio sustentado en la neuroplasticidad.				
6.	Los ejercicios propuestos en el programa de ejercicios implícito en el modelo teórico práctico se corresponden con los objetivos para lograr transferencia gradual de la lateralidad y facilitaran la formación de habilidades.				
7.	El orden y la estructuración declarados en el modelo teórico según las sesiones para trabajar la lateralidad en la mano no dominante se corresponden de				

	manera consecuente y lógica, para el adiestramiento de la mano no dominante permitiendo la transferencia de la lateralidad.				
8.	Los recursos tecnológicos declarados en los medios (modelos anatómicos, simuladores clínicos, equipos e instrumental relacionados, y otros mencionados), entre otros necesarios para el aprendizaje de movimientos y habilidades en la mano no dominante se corresponden con los objetivos y tienen relación con la carrera y los estilos de pensamiento y procesamiento de la información según hemisferio dominante.				
9.	La preparación de los escenarios para el desarrollo del modelo teórico práctico se corresponde con los requeridos para que esta tenga				

	resultados favorables.					
10.	El modelo teórico práctico y como se proyecta se corresponde con los conocimientos y habilidades que se necesitan desarrollar para la práctica profesional atendiendo las individualidades de cada estudiante en este caso si es zurdo (acorde a las tecnologías actuales disponibles en el contexto).					
11.	El modelo teórico práctico y como se proyecta se corresponde con las actitudes y valores que se necesitan desarrollar para la práctica profesional atendiendo las individualidades de cada estudiante en este caso si es zurdo o diestro (acorde a las tecnologías actuales disponibles en el contexto).					

12.	<p>El sistema de evaluación propuesto para cada sesión del programa de ejercicios implícito en el modelo teórico práctico para trabajar la mano no dominante es suficiente para la transferencia gradual de la lateralidad estableciendo nuevas conexiones cerebrales permitiendo formación de habilidades prácticas.</p>					
13.	<p>Los referentes nacionales e internacionales (recomendaciones de organizaciones rectoras como la Federación Dental Internacional, Ministerio de Educación Superior y el Ministerio de Salud Pública), en el plan de estudios con relación al tratamiento de los estudiantes zurdos en la Estomatología</p>					

incorpora algún acápite sobre proceso de formación teniendo en cuenta lateralidad.					
--	--	--	--	--	--

**ANEXO 16:**

**MODELO TEÓRICO PRÁCTICO PARA ADIESTRAR LA MANO NO DOMINANTE.**  
**CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA**

**Indicaciones metodológicas para contextualizar la lateralidad forzada en la carrera de Estomatología:**

- Los estudiantes zurdos deben conocer las características y exigencias del proceso de formación.
- Para gestionar el cambio de lateralidad de manera paulatina se deben tener conocimientos de los referentes teóricos y metodológicos que lo sustentan en la actualidad.
- El cambio de lateralidad tendrá sus bases en los estudios que lo antecedieron, de manera que permitan una constante transformación del objeto, favoreciendo su concreción práctica.

**Indicaciones metodológicas para el tratamiento metodológico del adiestramiento de la mano no dominante.**

***Indicaciones metodológicas para su estructuración lógica:***

- Planificar, organizar y concretar en la práctica el cambio de lateralidad a través del adiestramiento de la mano no dominante, estructurando en periodos y etapas a fin de dinamizarlo, atendiendo a las particularidades de los estudiantes
- El cambio de lateralidad exige de un enfoque sistémico, donde cada estructura se sustenta de la otra y constituye el algoritmo a seguir para desde la teoría concretarlo en la práctica.

***Indicaciones metodológicas para la etapa exploratoria que aporta información necesaria para su posterior planificación:***

- Datos generales del estudiante.
- Tipo de lateralidad.
- Experiencias con la mano no dominante en la práctica de algún deporte.
- Enfermedades sistémicas.
- Alteraciones musculoesqueléticas.

***Indicaciones metodológicas para el proceso de formación:***

Instruir a los implicados mediante charlas educativas, dinámicas grupales, talleres, debates y conversatorios, entre otras técnicas que potencien conocimientos relacionados con:

- Todos los referentes que sustentan la dominancia cerebral, lateralidad, sus particularidades, exigencias, principios que lo norman, posibles efectos de la lateralidad forzada y cómo incide en la calidad de vida.
- Participación del sujeto en la etapa de planificación para que conozca las bases que dan origen a dicho constructo y colabore en el diseño del mismo.
- Dominio de cada variante que conforma el programa a desarrollar para ajustar los componentes según sus demandas personales.
- Combinación de variantes de ejercicios según las particularidades, las condiciones materiales y los objetivos a lograr en cada etapa.
- Autonomía e independencia al sujeto para participar de forma activa en la dirección del proceso.

***Indicaciones metodológicas para el diagnóstico:***

- Realizar test de lateralidad para comprobar el tipo que presenta.
- Realizar encuestas para determinar alteraciones físicas o emocionales debido al cambio de lateralidad.

***Indicaciones metodológicas para el componente psicológico:***

- Concientización del cambio de lateralidad y aceptación del mismo.
- Lograr la motivación del estudiante.
- Caracterización del papel que desempeña en el medio social en que se desenvuelve el sujeto.

***Indicaciones metodológicas para la planificación:***

- La planificación debe sustentarse en los principios metodológicos y en la individualización del estudiante.
- Se tomarán como punto de partida los resultados de la exploración y el diagnóstico en correspondencia con las necesidades que emanan de ellos.

- En la planificación debe ser flexible y participativa, incluir actividades variadas, de manera que se puedan adaptar a las particularidades del sujeto y su entorno de forma tal que permita su constante perfeccionamiento.
- La estructuración de la planificación no debe ser rígida de forma tal que favorezca los procesos adaptativos en busca de una readecuación orgánica y psíquica del sujeto que cambia su lateralidad.
- Convertir la planificación en una herramienta de manera que constituya la guía o secuencia de pasos lógicos a seguir para concretar en la práctica el cambio de lateralidad desde su concepción teórica.

***Indicaciones metodológicas para la implementación del programa:***

- El cambio de lateralidad debe comenzar en tiempo para que se puedan crear las bases teniendo en cuenta aspectos biológicos.
- La frecuencia de trabajo debe ser ajustada según las individualidades de cada estudiante.
- El tiempo y la intensidad deben de planificarse según los objetivos de cada ciclo.
- Los ejercicios a utilizar estarán relacionados con las habilidades propias de la profesión que se pretenden formar.
- La readecuación orgánica del sujeto será evaluada por el personal especializado a partir de los controles pedagógicos que se realicen en diferentes momentos de la planificación.
- Las modificaciones pertinentes serán evaluadas por el personal calificado de forma sistemática y periódica según las necesidades de cada sujeto.
- El tránsito en el programa de una etapa a otra lo define el nivel de readaptación y el aprendizaje de los movimientos para la futura formación de las habilidades propias de la profesión.

***Indicaciones metodológicas para mantener las exigencias del trabajo:***

- Durante la etapa de mantenimiento en el periodo sostenible, las exigencias del trabajo y los otros componentes se regirán por los valores que se trabajaron en la etapa de estabilización.
- En cada sesión de trabajo se debe orientar ejercicios más complejos que superen los anteriores.

***Indicaciones metodológicas para el control periódico:***

- Desarrollar controles físicos, médicos y psicológicos de forma sistemática según las necesidades de cada estudiante sujeto a fin de conocer y evaluar las readecuaciones.

***Indicaciones metodológicas para el reajuste:***

- El reajuste sienta sus fundamentos en los resultados obtenidos en cada etapa de control y evaluación.
- Se reajustarán los componentes del modelo que lo demanden, en correspondencia con las nuevas necesidades del sujeto.
- Se recomienda explotar las potencialidades del reajuste como componente que retroalimenta el modelo, de manera que constituya un elemento de pertinencia para perfeccionar la concreción práctica a partir de su organización.

## **INTRODUCCIÓN DEL PROGRAMA DE EJERCICIOS**

La profesión exige esfuerzos tanto físicos como mentales y la combinación de estos presentes en las técnicas de trabajo obligan al estomatólogo a permanecer en posiciones incomodas acentuándose en los zurdos pues todo el instrumental, equipos estomatológicos esta mayormente diseñado para diestros.

A los comentarios anteriores se le añade el incremento de estudiantes zurdos que matriculan la carrera de Estomatología en la provincia Cienfuegos, y las adversidades detectadas tales como no tener en cuenta su lateralidad y con ello son forzados a cambiar bruscamente la misma durante su proceso de formación, constatándose dificultades notorias para la formación, desarrollo y perfeccionamiento de habilidades prácticas o propias de la profesión.

## **FUNDAMENTACIÓN**

El modelo teórico práctico permitirá mejorar la destreza en la mano no dominante beneficiando el proceso de formación en los estudiantes zurdos así como la formación de habilidades propias de la profesión, permite el egreso de los profesionales con mayor preparación y que los mismos puedan desempeñarse de manera adecuada con la mayor naturalidad posible sustentado en la neuroplasticidad.

## **OBJETIVO GENERAL**

- Mejorar la destreza en la mano no dominante para facilitar la formación futura de habilidades propias de la profesión.

## **OBJETIVO ESPECÍFICOS**

1. Orientar a los estudiantes de la carrera de Estomatología con relación a su lateralidad.
2. Lograr modificaciones en el sujeto en el orden orgánico que impliquen una readaptación estrechamente relacionada con las nuevas exigencias del contexto en que se desempeña al trabajar con su mano no dominante.
3. Potenciar la práctica sistemática de ejercicios físicos que permitan mantener y mejorar el trabajo con la mano no dominante hasta lograr la adquisición de las habilidades propias de la profesión.

## **GRUPOS DESTINATARIOS:**

Estudiantes zurdos del 2do. año de la carrera de Estomatología.

## **LÍMITE GEOGRÁFICO:**

Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos.

**TIEMPO:** 16 semanas

## **REQUISITOS METODOLÓGICOS:**

Se consideró que para que cumpliera su objetivo general debería extenderse en un tiempo de 16 semanas con un total de 4 ciclos, con una duración de 45 minutos los 5 días de a semana. Cada ciclo se extenderá por 4 semanas en las cuales los estudiantes estarán ganando en aprendizaje motriz para la formación de la habilidad propia de la profesión hasta la semana 16 que se evaluarán los cuatro ciclos. Se realizará en un aula.

Los ejercicios, así como los medios de enseñanza fueron seleccionados a fines con la especialidad de Estomatología por las siguientes razones:

- Familiarización con las habilidades prácticas de la profesión, materiales, así como instrumentales.
- Metodológicamente más factible de aplicar por claustro de Estomatología en el momento de su generalización.

- Fácil de asimilar por su creatividad lo que concuerda con los estilos de pensamiento y aprendizaje de los estudiantes zurdos.

## **RECURSOS**

### **Humanos:**

- Docente encargado de implementar el programa.
- Estudiantes de 2do. año.

### **Materiales:**

- Papel.
- Pelota pequeña de goma.
- Caja de cartón.
- Lápiz o bolígrafo.
- Frasco con tapa.
- Fresas.
- Limas de endodoncia.
- Dientes de caseína.
- Instrumentales.
- Pozuelo dápel.
- Loseta de vidrio.
- Espátula.
- Cera para tallado.
- Jabón.
- Pinza.
- Cono de gutapercha o papel.
- Taepodón.
- Plantilla para realizar trazos.
- Mesa.
- Pizarra.
- Tiza.
- Camisa con botones.

- Plastilina.
- Aguja para anestesiar.
- Jeringa para carpule.

## **FINANCIAMIENTO**

El programa se auto gestiona los materiales.

## **CONTENIDO DEL PROGRAMA**

Se desarrollarán actividades motoras con sus variantes que permitirán adiestramiento de la mano no dominante para la formación de las habilidades propias de la profesión:  
Toma de instrumental.

Tartrectomía manual.

Manipulación de materiales:

Espatulado.

Obturación:

- Apertura de cavidad.
- Conformación de cavidad.
- Tallado y pulido de cavidad.

Exodoncia con sus tiempos operatorios:

- Aprehensión.
- Luxación.
- Tracción.

Técnica de anestesia.

Tratamiento pulpo radicular:

- Instrumentación de conducto.
- Obturación de conducto.

Suturar.

## **ASPECTOS A TENER EN CUENTA PARA REALIZAR EL PROGRAMA**

### **Diagnóstico inicial**

- Lateralidad y sus tipos.
- Disposición del estudiante.

**Orientaciones metodológicas generales para la realización del programa:**

1. Se deben comenzar los ejercicios una vez realizado el diagnóstico.
2. No realizar los ejercicios con algún tipo de alteración (trauma) que pudieran dificultar el desarrollo del programa.
3. Los sujetos que no vencen los objetivos después de finalizada una etapa del programa de ejercicios, no deben pasar a la siguiente etapa.
4. Si existen dudas sobre las formas de realización de los ejercicios el docente deberá realizar cuantas aclaraciones sean necesarias.

Los profesores deben:

- ✓ Crear condiciones para la ejecución del programa de ejercicios.
- ✓ Elaborar el presupuesto de tiempo con la metodología propuesta en función de las actividades garantizando la integración de los componentes organizativos.
- ✓ Complejizar la actividad gradualmente.
- Organizativa

En ésta, ocurre la valoración de la concepción del programa que conlleva:

- ✓ Adiestrar metodológicamente la estructura didáctica del programa y su organización.
- ✓ Asesorar a los profesores sobre el nuevo proyecto.
- ✓ Adiestrar al colectivo relacionado con la organización del programa antes de llevarlos a la práctica.
- ✓ Visitar el espacio para valorar la aplicación del programa y su influencia en la futura adquisición de las habilidades prácticas.
- ✓ Convertir a los profesores del colectivo en investigadores de su propio proceso.
- ✓ Garantizar que todos los profesores de la carrera que trabajen en el programa de ejercicios.

## **Ciclos/sesiones del programa de ejercicios.**

### **Ciclo I**

#### **Objetivos**

1. Trabajar con el cambio de lateralidad según su tipo acorde a las exigencias y las demandas individuales de cada sujeto.
2. Lograr readecuaciones orgánicas en el sujeto en correspondencia con las exigencias de la etapa.

Este ciclo trabajará en función de las siguientes habilidades considerándose que son las más sencillas y por lo cual se debe comenzar:

Toma de instrumental

Tartrectomía manual

Manipulación de materiales:

Espatulado

#### **Título: Adaptación al cambio de lateralidad**

Habilidad práctica a la que tributará	Objetivo	Medios	Ejercicio	Evaluación
Tomar instrumental/ Realizar tartrectomía manual	Mejorar coordinación y percepción para la toma de instrumental en la mano no dominante	Bolígrafo Lápiz Instrumentales tales como espejo bucal	1. Tomar lápiz/bolígrafo o espejo con la mano dominante con los dedos como si fuera a escribir y cambiar de posición el objeto entre los dedos, luego repetir con la mano no dominante. Variante: Hacer los movimientos con las	Bien: realizar el movimiento de cómo se describe con sus variantes 20 a 15 veces coordinado Regular 14 a 10 Mal 9 o menos

			dos manos a la vez	
Espatular	Mejorar los movimientos de coordinación en la mano no dominante para realizar espatulado de materiales.	Espátula Loseta de vidrio	<p>1. Tomar la espátula con la mano dominante colocar un pedacito de plastilina en loseta de vidrio y comenzar a mover el material de un lado para el otro utilizando ambos lados de la espátula. Realizar con la mano dominante.</p> <p>Variante: mover ambas manos encima de la mesa colocando palma y dorso de manera sincrónica.</p> <p>Variante: se le indicara al estudiante que con la mano dominante toque cada dedo con el pulgar de la mano correspondiente luego con la otra y después con ambas manos aumentando velocidad.</p>	<p>Bien: realizar el movimiento de cómo se describe con sus variantes</p> <p>20 a 15 veces coordinado</p> <p>Regular 14 a 10</p> <p>Mal 9 o menos</p>

<p>Tomar instrumental/ Realizar tartrectomía manual / Espatular</p>	<p>Trabajar la coordinación de la mano no para toma de instrumental y espatulado de materiales reforzando además la orientación espacial.</p>	<p>Espátula Loseta de vidrio Plastilina</p>	<p>1. Apertura y cierre de la mano dominante luego de la no dominante. Variante apertura y cierre con ambas manos al unísono. 2- Se indicará al estudiante que cierre los ojos y a la voz del docente (derecha /izquierda) deberá rápidamente el estudiante seleccionar la espátula que según la voz de mando este del lado orientado y comenzar a espatular sincrónicamente en loseta de vidrio la plastilina con la mano dominante y luego repetirá la actividad con la no dominante. Variante: espatular material con ambas manos en diferentes losetas.</p>	<p>Bien: realizar el movimiento de cómo se describe con sus variantes 20 a 15 veces coordinado Regular 14 a 10 Mal 9 o menos</p>
---	---	---	---	--

			<p>Variante:</p> <p>Se le indicará al estudiante que con la mano dominante toque cada dedo con el pulgar de la mano correspondiente luego con la otra y después con ambas manos aumentando velocidad.</p>	
--	--	--	---	--

Los estudiantes no deberán pasar a la segunda sesión que forma parte del próximo ciclo hasta que no hayan vencido el primero.

## Ciclo II

### Objetivo

1. Realizar ejercicios que reafirmen la readaptación al cambio de lateralidad.

Este ciclo trabajará en con habilidades más complejas relacionadas con obturación de cavidad y tiempos operatorios que la conforman los cuales son:

Obturación de cavidad:

- Apertura de cavidad
- Conformación de cavidad
- Tallado y pulido de cavidad

### Título: Reafirmando adaptación al cambio de lateralidad

Habilidad práctica a la que tributará	Objetivo	Medios	Ejercicio	Evaluación
Apertura de	Desarrollar la	Caja de cartón	1. Lanzar una	Bien: realizar el

cavidad	precisión en la mano no dominante para la apertura, conformación tallado y pulido de la cavidad.	Pelota Papel Bolígrafo lápiz Camisa con botones	pelota con la mano dominante en una caja de cartón tratando de encestar, se repetirá el ejercicio con la mano no dominante.  Variante: lanzar la pelota a la caja con ambas manos tratando de encestar.  2. Tomar el papel y dibujar varias figuras geométricas con la mano dominante luego se rasgarán las mismas, lo mismo se realizará con la mano no dominante.  Variante: desabotonar y	movimiento de cómo se describe con sus variantes 20 a 15 veces coordinado Regular 14 a 10  Mal 9 o menos
---------	--	---	--	--

			abotonar la camisa con mano dominante y luego con la no dominante.	
Conformación de cavidad	Pizarra Tiza Papel Bolígrafo lápiz	o	<p>1-Pintar en la pizarra figuras geométricas con la mano dominante, luego realizar lo mismo con la no dominante.</p> <p>Variante pintar con ambas manos figuras geométricas en la pizarra.</p> <p>2- Seleccionar papel con trazado de puntos.</p> <p>-Tomar lápiz o bolígrafo.</p> <p>-Unir un trazado de puntos donde se forme una</p>	<p>Bien: realizar el movimiento de cómo se describe con sus variantes 20 a 15 veces coordinado</p> <p>Regular 14 a 10</p> <p>Mal 9 o menos</p>

			imagen. Variante escribir con la mano dominante un párrafo de 5 oraciones, realizar con la mano no dominante.	
Tallado y pulido de cavidad	Papel Lápiz o bolígrafo Pedazo de jabón/cera Espátula	1. Rellenar sin salirse del contorno figuras geométricas medianas y pequeñas.  Variante tallar diente con mano dominante, luego realizarlo con la mano no dominante.	Bien: realizar el movimiento de cómo se describe con sus variantes 20 a 15 veces coordinado  Regular 14 a 10  Mal 9 o menos	

### Ciclo III

#### Objetivo

1. Realizar ejercicios que reafirmen la readaptación al cambio de lateralidad y permita la preparación para las actividades más complejas.

Este ciclo trabajará con habilidades relacionadas con exodoncia y sus tiempos operatorios los cuales son:

- Aprehensión
- Luxación
- Tracción

#### **Título: Reafirmando adaptación al cambio de lateralidad**

Habilidad práctica a la que tributará	Objetivo	Medios	Ejercicio	Evaluación
Aprehensión	Perfeccionar la coordinación de la mano no dominante y mejorar Fuerza, precisión y orientación espacial para la formación de la habilidad exodoncia.	Caja de cartón Papel Pelota de goma	<p>1. Lanzar una pelota con la mano dominante en una caja de cartón tratando de encestar, se repetirá el ejercicio con la mano no dominante.</p> <p>Variante: lanzar la pelota a la caja con ambas manos tratando de encestar.</p> <p>2. Apretar pelota de goma pequeña con la mano no dominante y</p>	<p>Bien: realizar el movimiento de cómo se describe con sus variantes</p> <p>20 a 15 veces coordinado</p> <p>Regular 14 a 10</p> <p>Mal 9 o menos</p> <p>Bien: 1 min</p> <p>Regular 30 seg</p> <p>Mal 29 seg o</p>

			<p>luego repetir con la no dominante hasta percibir signos de agotamiento.</p> <p>Se debe anotar cuanto tiempo transcurrió hasta la fatiga muscular.</p> <p>Variante: cerrar ambas manos y mantener lo más que pueda apretadas las mismas hasta sentir agotamiento.</p> <p>Tiempo para ejercicio 2 y variante 1 min</p> <p>3. Se colocarán por díos y con la mano no dominante lanza uno y el otro lo atrapa con la mano no dominante y se</p>	menos
--	--	--	--	-------

			<p>alternan.</p> <p>Variante:</p> <p>marcar un punto en la pizarra colocarse a 2 metros de distancia y lanzar pelota tratando de acertar en el punto marcado primero con mano dominante y luego con la no dominante.</p>	<p>Regular 14 a 10</p> <p>Mal 9 o menos</p>
Luxación	Mesa		<p>1. Colocarse frente a la mesa. Poner manos sobre la mesa Realizar movimientos de manera rítmica reproduciendo ritmo indicado por el profesor con mano dominante y luego con mano</p>	<p>Bien: realizar el movimiento de cómo se describe con sus variantes 20 a 15 veces coordinado</p> <p>Regular 14 a 10</p> <p>Mal 9 o menos</p>

		<p>no dominante.</p> <p>Variante: colocarse en dúo uno frente a otro, y darse las manos cada uno poner las manos rígidas uno debe comenzar a tratar de girar la mano y el otro haciendo movimiento en sentido contrario.</p> <p>Durar 1 min</p> <p>Variante: Se le indicara al estudiante que con la mano dominante toque cada dedo con el pulgar de la mano correspondiente luego con la otra y después con ambas</p>	<p>Bien: 1 min</p> <p>Regular 30 seg</p> <p>Mal 29 seg o menos</p>
--	--	--	--

			manos aumentando velocidad.	
Tracción	Taepodón	1-Se indicará al estudiante sacar e introducir del taepodon los dientes, pero siguiendo dirección sugerida por el profesor  Variante: colocarse en dúo uno frente a otro, y darse las manos cada uno debe tirar dirección a su cuerpo.  Durar 1 min	Bien: realizar el movimiento de cómo se describe con sus variantes 20 a 15 veces coordinado  Regular 14 a 10  Mal 9 o menos  Bien: 1 min  Regular 30 seg  Mal 29 seg o menos	
Aprehensión Luxación Tracción	Realizar movimientos coordinados con integración de fuerza, precisión y orientación espacial donde desarrolle los	Fórceps Taepodón	1-Desde la posición de sentado los estudiantes colocarán el taepodón al frente el profesor les	Bien: realizar el movimiento de cómo se describe con sus variantes 20 a 15 veces coordinado

	<p>tres tiempos operatorios sincrónicamente.</p>		<p>explicará los tres movimientos que se realizan para la exodoncia con un fórceps extrayendo un diente del taepodón. Lo harán con la mano dominante y luego con la no dominante.</p>	<p>Regular 14 a 10 Mal 9 o menos</p>
--	--	--	---	--

#### **Ciclo IV**

##### **Objetivo**

1. Desarrollar habilidades motrices en la mano no dominante

Este ciclo trabajará en con habilidades relacionadas con:

Técnica de anestesia

Tratamiento pulpo radicular:

- Instrumentación de conducto
- Obturación de conducto

Suturar

##### **Título: Desarrollando destrezas**

Habilidad practica a la que tributará	Objetivo	Medios	Ejercicio	Evaluación

Anestesiar	Desarrollar la precisión en la mano no dominante no necesaria.	Caja de cartón Papel Pelota de goma Pizarra Plastilina Aguja para anestesiar Jeringa para carpule	<p>1-Lanzar una pelota con la mano dominante en una caja de cartón tratando de encestar, se repetirá el ejercicio con la mano no dominante.</p> <p>Variante: lanzar la pelota a la caja con ambas manos tratando de encestar.</p> <p>2- Se le indicará al estudiante rasgar un papel obteniendo formas de figuras geométricas de tamaño pequeño</p> <p>3-Marcar un punto en la pizarra colocarse a 2</p>	<p>Bien: realizar el movimiento de cómo se describe con sus variantes 20 a 15 veces coordinado</p> <p>Regular 14 a 10</p> <p>Mal 9 o menos</p>
------------	--	---	--	--

		<p>metros de distancia y lanzar pelota tratando de acertar en el punto marcado primero con mano dominante y luego con la no dominante.</p> <p>4-Moldear un trozo de plastilina de forma redondeada, se le marca un punto con lápiz o bolígrafo</p>	
Instrumentación del conducto	<p>Dientes de caseína</p> <p>Limás de endodoncia</p> <p>Papel</p> <p>Lápiz o bolígrafo</p> <p>Pelota</p>	<p>1.Dibujar figuras geométricas con la mano no dominante y luego rasgarla con la mano no dominante</p> <p>2-Se colocarán por díuos y con la mano no</p>	<p>Bien: realizar el movimiento de cómo se describe con sus variantes</p> <p>20 a 15 veces coordinado</p> <p>Regular 14 a 10</p> <p>Mal 9 o menos</p>

			dominante lanza uno la pelota y el otro lo atrapa con la mano no dominante  3-Seleccionar dientes de caseína y limas de endodoncia. Colocar con precisión lima en orificio de diente de caseína	
Obturación del conducto	Camisa con botones  Papel  Lápiz bolígrafo  Tijera  Pozuelo dápel  Pinza  Cono de gutapercha o papel  Dientes de caseína.	o	1-Se le indicara al estudiante que con la mano dominante toque cada dedo con el pulgar de la mano correspondiente luego con la otra y después con ambas manos aumentando	Bien: realizar el movimiento de cómo se describe con sus variantes 20 a 15 veces coordinado  Regular 14 a 10  Mal 9 o menos

		<p>Fresas</p> <p>velocidad.</p> <p>Variante:</p> <p>Abrochar y desabrochar botones</p> <p>2. Rellenar sin salirse del contorno</p> <p>Variante:</p> <p>recortar con la mano dominante y luego con la no dominante la figura.</p> <p>3- Se le indicará al estudiante que con la mano no dominante maneje pinza porta conos o porta algodón tomando conos de gutapercha o conos de papel que estarán colocados en pozuelo dápel</p>	
--	--	---	--

			<p>sobre la mesa para posteriormente introducir los mismo en orificio de diente de casina que otro estudiante estará sosteniendo</p> <p>Variante:</p> <p>Introducir objetos en frascos pequeños, fresas.</p>	
--	--	--	--	--

## **SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Se realizará según lo estipulado en el capítulo IV de la Resolución 2 del 2018 del MES en los artículos contemplados desde el 158 hasta el 170 y artículo 178 y 179. La evaluación del aprendizaje se realizará para comprobar el grado de cumplimiento de los objetivos formulados mediante la valoración de los conocimientos y habilidades que los estudiantes van adquiriendo y desarrollando; así como, por la conducta que manifiestan en el proceso docente educativo. Constituye, a su vez, una vía para la retroalimentación y la regulación de dicho proceso.

Se estructura de forma frecuente, parcial, final, en correspondencia con el grado de sistematización de los objetivos a lograr por los estudiantes en cada momento del proceso.

En correspondencia con su carácter continuo, cualitativo, integrador y basado fundamentalmente en el desempeño del estudiante, la tendencia que debe predominar

en el sistema de evaluación es que el peso fundamental de la misma descance en las actividades evaluativas frecuentes y parciales, así como en evaluaciones finales de carácter integrador.

Los tipos de evaluación frecuente a utilizar son: la observación del trabajo de los estudiantes, las preguntas orales y escritas, las discusiones grupales.

La evaluación parcial se realizará al concluir cada ciclo con la realización de una actividad práctica acordada previamente por el jefe de departamento. La evaluación final del modelo tiene como propósito fundamental comprobar el grado de cumplimiento de los objetivos generales.

Los resultados se calificaron empleando las categorías y símbolos siguientes:

- a) Bien
- b) Regular
- c) Mal

Cada categoría establecida expresó el grado de calidad alcanzado por el estudiante en el cumplimiento de los objetivos, determinando a través del aprendizaje motriz si se cumplieron las habilidades de manera total, parcial o no se cumplieron.

Las calificaciones Bien y Regular, expresan diferentes grados de dominio de los objetivos que tienen los estudiantes y, en consecuencia, resulta aprobado en esa evaluación con habilidades cumplidas o parcialmente cumplidas respectivamente. La calificación de Mal, expresa que el estudiante no ha cumplido los objetivos al nivel requerido según el mismo sistema de evaluación implícito en el modelo incluido en cada ciclo.

Al concluir la implementación del modelo teórico práctico se evaluará a través de la práctica si fue satisfactorio o no de la siguiente manera:

Satisfactorio

70% o más de las habilidades cumplidas.

No satisfactorio

69% o menos de las habilidades cumplidas

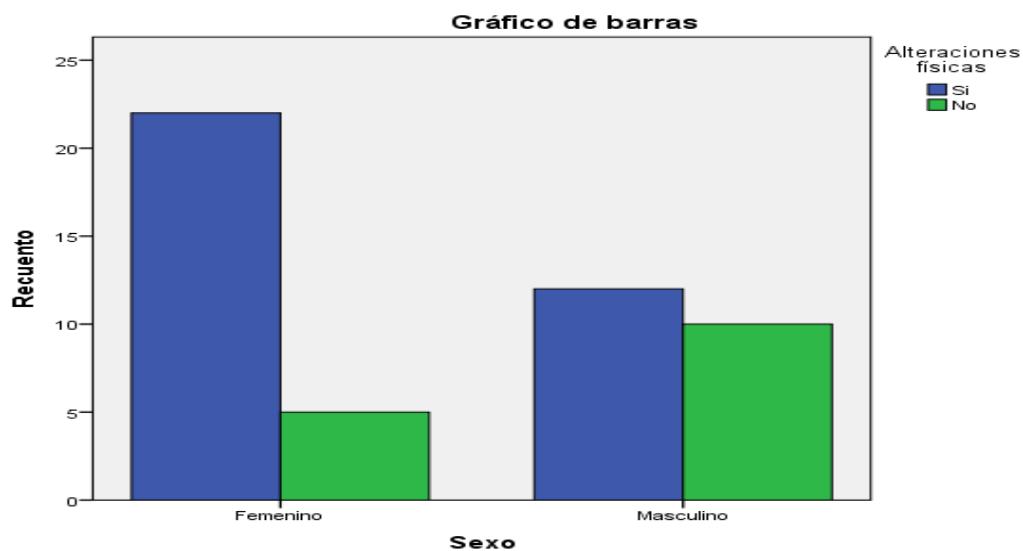
## Referencias Bibliográficas

1. Cortés Cortés ME, Veloso Aravena BC, Alfaro Silva AA. Impacto de la actividad física en el desarrollo cerebral y el aprendizaje durante la infancia y la adolescencia. Rev Infancia, Educación y Aprendizaje [Internet]. 2020 [citado 3 Jun 2021];7(1):[aprox. 22 p.]. Disponible en: <https://ieya.uv.cl/index.php/IEYA/article/view/1461>
2. Souza Martins M de, Posada SL, Lucio PA. Neuroeducación. Una Propuesta Pedagógica para Educación Infantil. Rev Colomb de Hum. [Internet.] 2019 [citado 3 Jun 2021];94:[aprox. 20 p.]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7385990>
3. Bernal-Ruiz F, Rodríguez-Vera M, González-Campos J, Torres-Álvarez A. Competencias parentales que favorecen el desarrollo de funciones ejecutivas en escolares. Rev. latinoam. cienc. soc. niñez juv [Internet]. 20 Dic 2017 [citado 3 Jun 2021];16(1):[aprox. 14 p.]. Disponible en: <http://158.69.118.180/rclcsnj/index.php/Revista-Latinoamericana/article/view/3116>
4. Solano Meneses EE. Fundamentos neurocognitivos como sustrato para un diseño intuitivo. Rev Humanidades [Internet]. 2021 [citado 3 Jun 2021];11(1):[aprox. 22 p.]. Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2215-39342021000100039&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-39342021000100039&lng=en&nrm=iso)
5. Rodríguez M. La neurodidáctica como didáctica en el aula de clase. [Internet]. Bogotá - Colombia: Universidad Militar Nueva Granada; 2019 [citado 3 Jun 2021]. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/35854>
6. Medina Satizábal ML, Mora Ruiz LF. La motivación y las emociones, su relación con el aprendizaje en la primera infancia [Internet]. Bogotá, Colombia: politécnico Grancolombiano; 2017 [citado 3 Jun 2021]. Disponible en: <https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/1030>
7. Casanova AM, Contreras Paredes N, Jiménez Oliveira B. Educando en un Ambiente Enriquecido: porque todos estamos conectados. Rev. Chil. Neuropsicol [Internet]. 2018 [citado 3 Jun 2021];13(1):[aprox. 5 p.]. Disponible en: [http://www.rcnp.cl/dinamicos/articulos/184729-01\\_mario\\_rcnp.pdf](http://www.rcnp.cl/dinamicos/articulos/184729-01_mario_rcnp.pdf)

8. Delgado M. El entrenamiento de las capacidades físicas en la enseñanza obligatoria: salud versus rendimiento. *Revista Habilidad Motriz* [Internet]. 1997 [citado 19 Ene 2022];(9):[aprox. 16 p.]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4162652>
9. Platonov VN. El entrenamiento deportivo. Teoría y Metodología. Ed. Paidotribo: Barcelona; 1995.
10. Porta J. Programas y Contenidos de la Educación Física y Deportiva. . Barcelona: Ed. Paidotribo; 1988.
11. Torres J, Rivera E. Fundamentos de la Educación Física. Consideraciones Didácticas. Granada : Ed. Rosillo; 1996.

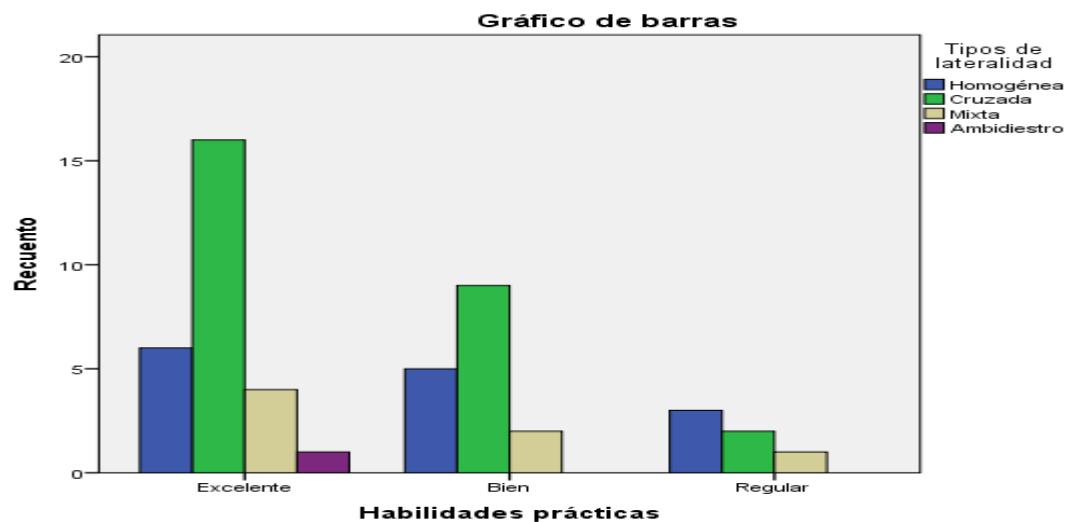
## ANEXO 17

**Gráfico 1. Distribución de la población según sexo y alteraciones físicas debido al cambio de lateralidad. Provincia Cienfuegos. Año 2019.**



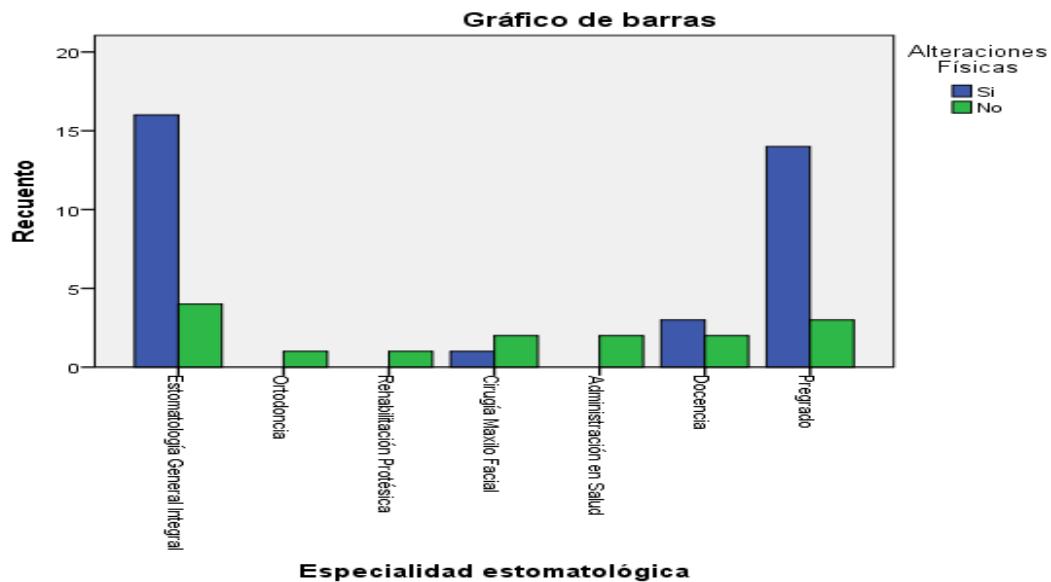
**Fuente.** Encuesta aplicada para determinar alteraciones por el cambio de lateralidad.

**Gráfico 2. Habilidades prácticas teniendo cuenta lateralidad manual. Provincia Cienfuegos. Año 2019.**



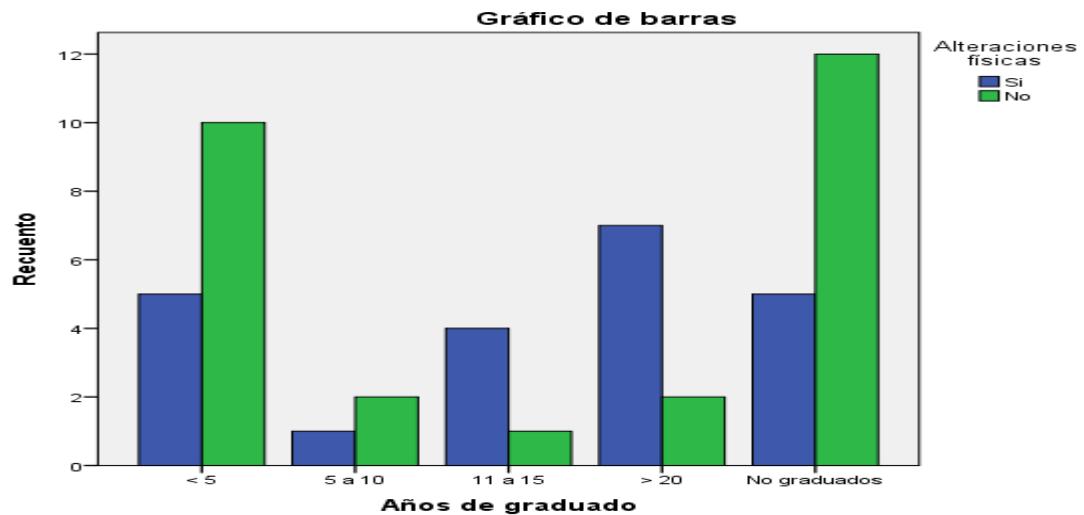
**Fuente:** Tarjeta de Habilidades.

**Gráfico 3. Alteraciones físicas de la mano no según nivel de superación, área de desempeño y funciones. Provincia Cienfuegos. Año 2019.**



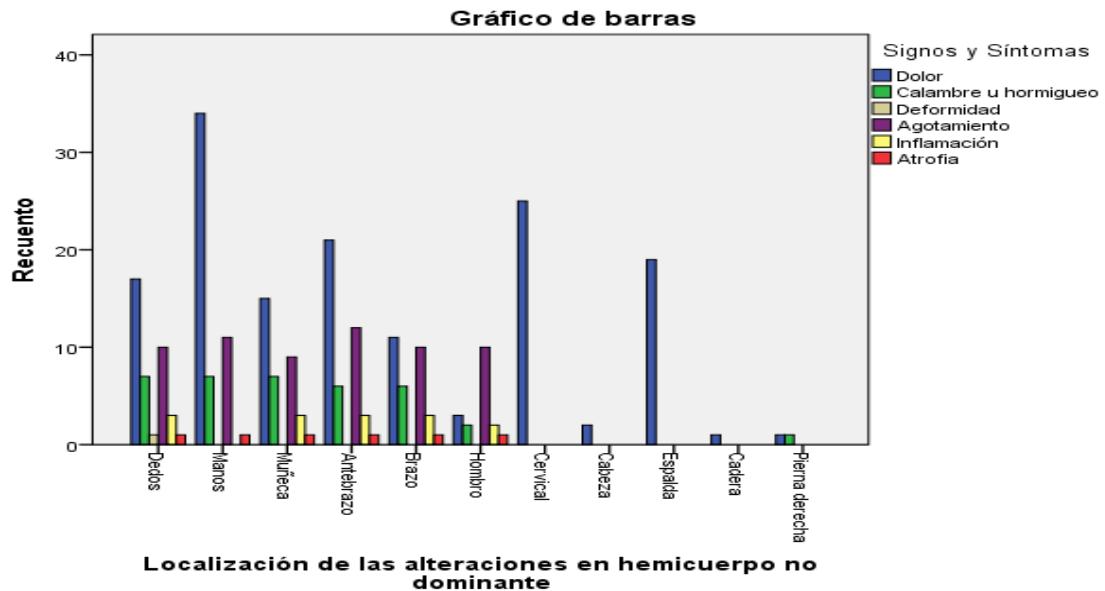
**Fuente.** Encuesta aplicada para determinar alteraciones por el cambio de lateralidad.

**Gráfico 4. Alteraciones físicas según años de graduado en estudiantes y profesionales zurdos de la Estomatología. Provincia Cienfuegos. Año 2019.**



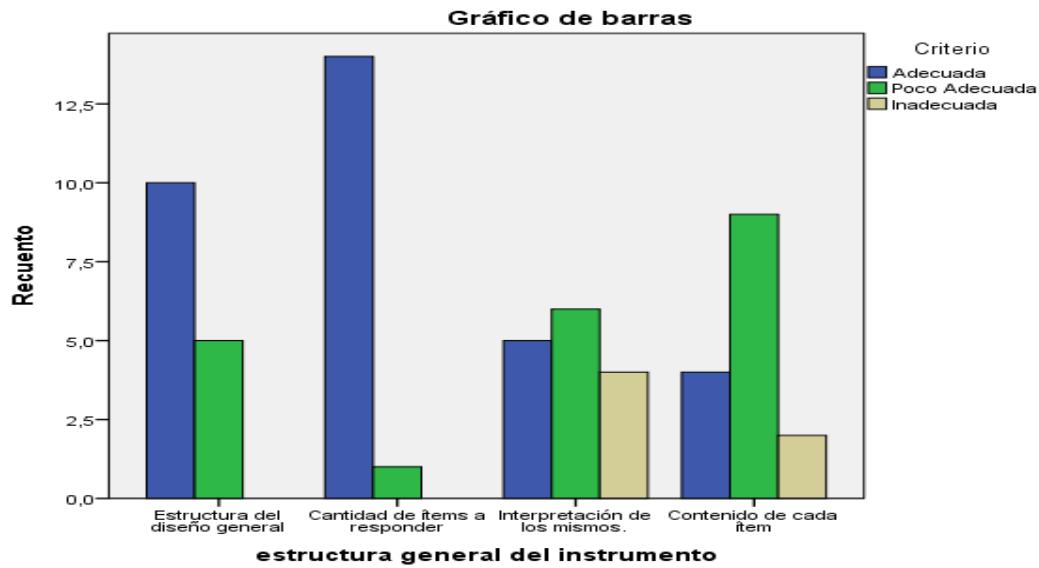
**Fuente.** Encuesta aplicada para determinar alteraciones por el cambio de lateralidad.

**Gráfico 5. Localización de las alteraciones teniendo en cuenta signos y síntomas por el cambio de lateralidad. Provincia Cienfuegos. Año 2019.**



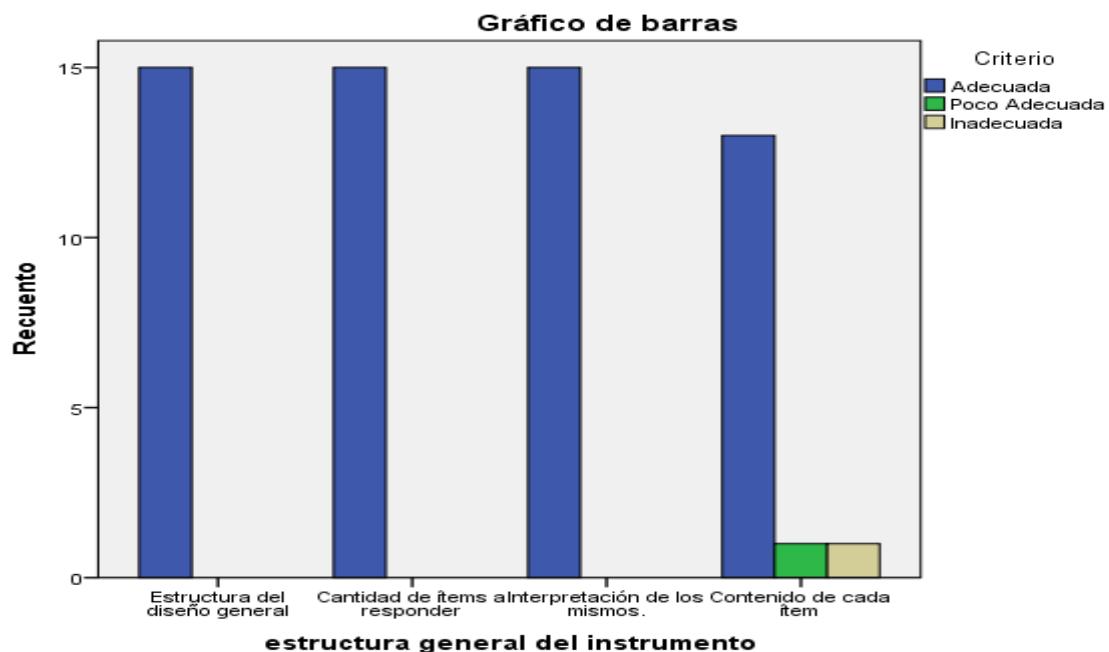
**Fuente.** Encuesta aplicada para determinar alteraciones por el cambio de lateralidad

**Gráfico 6. Distribución de las puntuaciones asignadas por los expertos a la estructura general del instrumento en la primera ronda.**



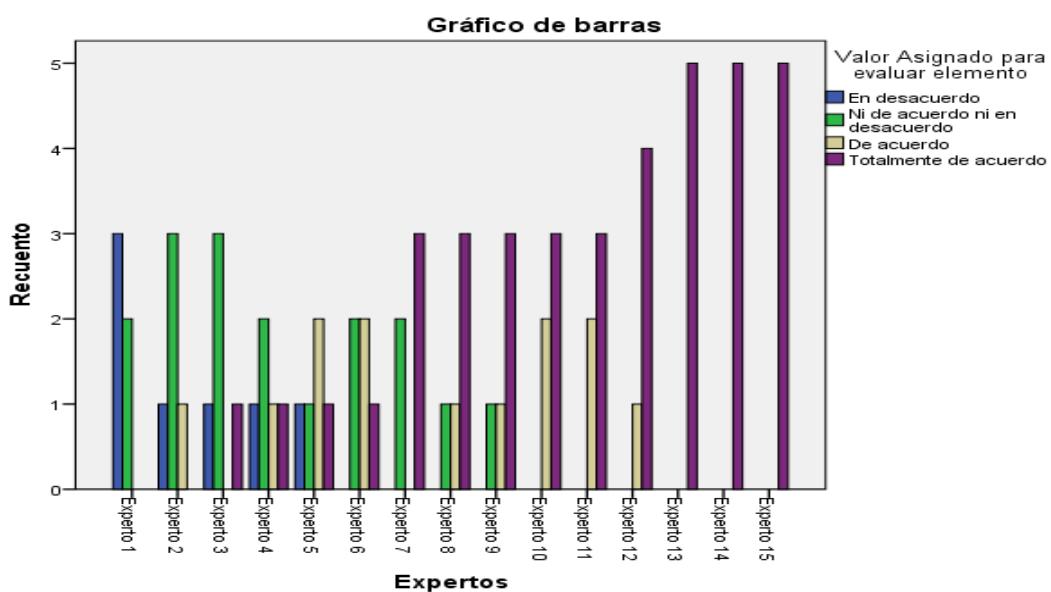
**Fuente:** Cuestionario de validación del instrumento

**Gráfico 7. Distribución de las puntuaciones asignadas por los expertos a la estructura general del instrumento en la segunda ronda.**



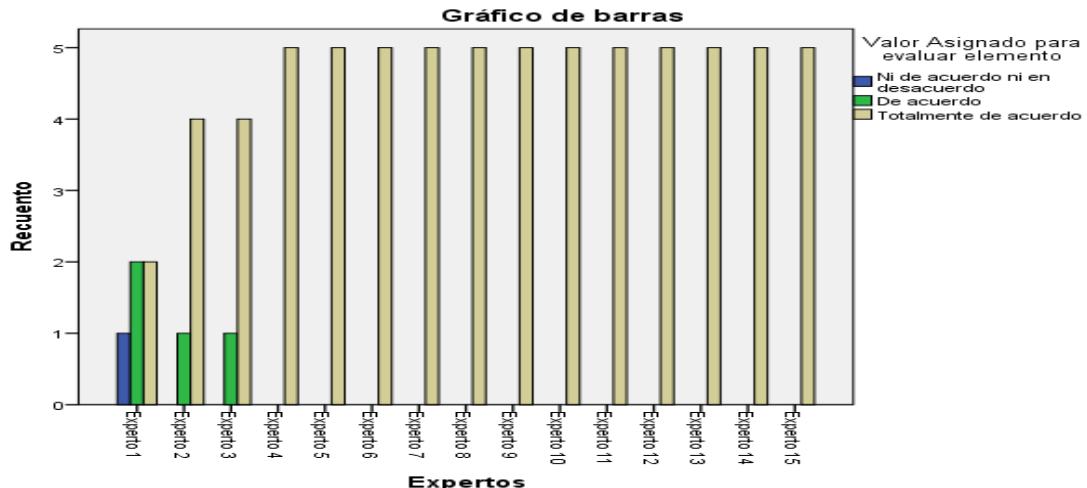
**Fuente:** Cuestionario de validación del instrumento

**Gráfico 9. Validación través del método Delphi sobre modelo teórico práctico para el adiestramiento de la mano no dominante en la carrera de Estomatología primera ronda.**



**Fuente:** Resultados del criterio de expertos

**Gráfico 10. Validación a través del método Delphi sobre modelo teórico práctico para el adiestramiento de la mano no dominante en la carrera de Estomatología segunda ronda.**



**Fuente:** Resultados del criterio de expertos

**Tabla 11. Análisis del contenido de los ítems a partir de los criterios de Moriyama por parte de los expertos segunda ronda teniendo en cuenta las tres dimensiones.**

Ítems	Criterios de Moriyama														
	1			2			3			4			5		
	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0
1.	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0	14	1	0
2.	14	1	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0	10	5	0
3.	14	1	0	15	0	0	14	1	0	13	2	0	15	0	0
4.	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0
5.	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0
6.	15	0	0	14	1	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0
7.	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0
8.	14	1	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0
9.	14	1	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0
10.	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0
11.	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0
12.	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0
13.	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0	15	0	0

**Fuente:** Resultados del criterio de expertos

## ANEXO 18

### RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.

**Tabla 1**

**Pruebas de chi-cuadrado**

**Sexo y alteraciones físicas debido al cambio de lateralidad.**

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	4,141 <sup>a</sup>	1	,042		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	2,970	1	,085		
Razón de verosimilitud	4,173	1	,041		
Prueba exacta de Fisher				,063	,042
Asociación lineal por lineal	4,056	1	,044		
N de casos válidos	49				

**Medidas simétricas**

**Sexo y alteraciones físicas debido al cambio de lateralidad.**

		Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	Aprox. S <sup>b</sup>	Aprox. . Sig.
Nominal por Nominal	Phi	,291			,042
	V de Cramer	,291			,042
	Coeficiente de contingencia	,279			,042
Ordinal por ordinal	Tau-b de Kendall	,291	,137	2,071	,038
	Tau-c de Kendall	,267	,129	2,071	,038
	Correlación de Spearman	,291	,137	2,083	,043 <sup>c</sup>
Intervalo por intervalo	R de Pearson	,291	,137	2,083	,043 <sup>c</sup>
N de casos válidos		49			

**Tabla 2**

**Pruebas de chi-cuadrado**

**Habilidades prácticas teniendo cuenta lateralidad manual**

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	2,870 <sup>a</sup>	6	,825
Razón de verosimilitud	3,183	6	,786
Asociación lineal por lineal	1,402	1	,236
N de casos válidos	49		

a. 9 casillas (75,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,12.

## Pruebas de chi-cuadrado

### Habilidades prácticas teniendo cuenta lateralidad manual

		Valor	Aprox. Sig.
Nominal por Nominal	Phi	,242	,825
	V de Cramer	,171	,825
	Coeficiente de contingencia	,235	,825
N de casos válidos		49	

12

Tabla 4

## Pruebas de chi-cuadrado

### Alteraciones físicas de la mano no dominante según nivel de desempeño y funciones

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	13,516 <sup>a</sup>	6	,036
Razón de verosimilitud	13,955	6	,030
Asociación lineal por lineal	,000	1	1,000
Prueba de McNemar-Bowker	.	.	<sup>b</sup>
N de casos válidos	49		

## Medidas simétricas

### Alteraciones físicas de la mano no dominante según nivel de desempeño, y funciones

		Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	Aprox. S <sup>b</sup>	Aprox. Sig.
Nominal por Nominal	Phi	,525			,036
	V de Cramer	,525			,036
	Coeficiente de contingencia	,465			,036
Ordinal por ordinal	Tau-b de Kendall	-,018	,124	-,148	,883
	Tau-c de Kendall	-,020	,135	-,148	,883
	Gamma	-,030	,205	-,148	,883
	Correlación de Spearman	-,020	,135	-,137	,892 <sup>c</sup>
Intervalo por intervalo	R de persona	,000	,131	,000	1,000 <sup>c</sup>
MEdida de acuerdo	Kappa	,081	,050	1,655	,098
N de casos válidos		49			

<sup>12</sup> Nota aclaratoria: el autor no consideró necesario realizar pruebas estadísticas inferenciales en el caso de la tabla 3 pues empleó para la interpretación de las tablas la estadística descriptiva de manera sencilla a través del porcentaje.

**Tabla 5****Pruebas de chi-cuadrado****Alteraciones físicas según años de graduado en estudiantes y profesionales zurdos de la Estomatología**

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	25,039 <sup>a</sup>	3	,000
Razón de verosimilitud	31,884	3	,000
Asociación lineal por lineal	22,937	1	,000
N de casos válidos	32		

a. 5 casillas (62,5%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,94.

**Medidas simétricas****Alteraciones físicas según años de graduado en estudiantes y profesionales zurdos de la Estomatología**

		Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	Aprox. S <sup>b</sup>	Aprox. Sig.
Nominal por Nominal	Phi	,885			,000
	V de Cramer	,885			,000
	Coeficiente de contingencia	,663			,000
Ordinal por ordinal	Tau-b de Kendall	,790	,070	11,327	,000
	Tau-c de Kendall	,902	,080	11,327	,000
Intervalo por intervalo	Gamma	,975	,029	11,327	,000
	Correlación de Spearman	,843	,071	8,588	,000 <sup>c</sup>
Intervalo por intervalo	R de persona	,860	,072	9,238	,000 <sup>c</sup>
N de casos válidos		32			

a. No se supone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que asume la hipótesis nula.

c. Se basa en aproximación normal.

**Tabla 6****Pruebas de chi-cuadrado****Localización de las alteraciones teniendo en cuenta signos y síntomas por el cambio de lateralidad**

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	76,483 <sup>a</sup>	50	,009
Razón de verosimilitud	93,058	50	,000
Asociación lineal por lineal	7,757	1	,005
N de casos válidos	268		

a. 49 casillas (74,2%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,00.

**Medidas simétricas****Localización de las alteraciones teniendo en cuenta signos y síntomas por el cambio de lateralidad**

		Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	Aprox. S <sup>b</sup>	Aprox. Sig.
Nominal por Nominal	Phi	,534			,009
	V de Cramer	,239			,009
	Coeficiente de contingencia	,471			,009
Ordinal por ordinal	Tau-b de Kendall	-,113	,048	-2,328	,020
	Tau-c de Kendall	-,099	,042	-2,328	,020
	Gamma	-,153	,066	-2,328	,020
	Correlación de Spearman	-,143	,059	-2,349	,020 <sup>c</sup>
Intervalo por intervalo	R de persona	-,170	,050	-2,821	,005 <sup>c</sup>
MEdida de acuerdo	Kappa	-,004	,024	-,179	,858
N de casos válidos		268			

a. No se supone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que asume la hipótesis nula.

c. Se basa en aproximación normal.

**Tabla 8 y 9****Estadísticos de prueba****Análisis del contenido de los ítems a partir de los criterios de Moriyama por parte de los expertos primera ronda.**

N	60
W de Kendall <sup>a</sup>	,454
Chi-cuadrado	27,222
gl	1
Sig. asintótica	,000

a. Coeficiente de concordancia de Kendall

**Tabla 10 y 11****Estadísticos de prueba****Análisis del contenido de los ítems a partir de los criterios de Moriyama por parte de los expertos segunda ronda**

N	60
W de Kendall <sup>a</sup>	,750
Chi-cuadrado	45,000
gl	1
Sig. asintótica	,000

a. Coeficiente de concordancia de Kendall

**Tabla 12****Estadísticos de prueba****Validación través del método Delphi sobre modelo teórico metodológico para el adiestramiento de la mano no dominante en la carrera de Estomatología primera ronda**

N	75
W de Kendall <sup>a</sup>	,427
Chi-cuadrado	32,014
gl	1
Sig. asintótica	,000

a. Coeficiente de concordancia de Kendall

**Tabla 13****Medidas simétricas**

Validación a través del método Delphi sobre modelo teórico metodológico para el adiestramiento de a mano no dominante en la carrera de estomatología segunda ronda.

		Valor	Aprox. Sig.
Nominal por Nominal	Phi	,678	,185
	V de Cramer	,480	,185
	Coeficiente de contingencia	,561	,185
N de casos válidos		75	

**Estadísticos de prueba**

Validación a través del método Delphi sobre modelo teórico metodológico para el adiestramiento de a mano no dominante en la carrera de estomatología segunda ronda.

N	75
W de Kendall <sup>a</sup>	,171
Chi-cuadrado	12,857
gl	1
Sig. asintótica	,000

a. Coeficiente de concordancia de Kendall

**CURSO 2019-2020**

Análisis comparativo entre el grupo experimental y el grupo de control.

**Tabla 1. Resumen Estadístico**

	G.Experimental	G.Control
Recuento	2	2
Promedio	3.5	1.5
Mediana	3.5	1.5
Desviación Estándar	0.707107	0.707107
Coeficiente de Variación	20.2031%	47.1405%
Mínimo	3.0	1.0
Máximo	4.0	2.0
Rango	1.0	1.0

**Comparación de Medianas**

Mediana de muestra 1: 3.5

Mediana de muestra 2: 1.5

**Curso 2020-2021**

## Análisis comparativo entre el grupo experimental y el grupo de control.

### Resumen Estadístico

	<i>Exp</i>	<i>Control</i>
Recuento	3	2
Promedio	3.0	1.0
Mediana	3.0	1.0
Desviación Estándar	0.0	0.0
Coeficiente de Variación	0.0%	0.0%
Mínimo	3.0	1.0
Máximo	3.0	1.0
Rango	0.0	0.0

### Comparación de Medianas

Mediana de muestra 1: 3.0

Mediana de muestra 2: 1.0

## COMPARANDO EXPERIMENTAL DE 2019/2020 CON EXPERIMENTAL DE 2020/2021

### Resumen Estadístico

	<i>Exp19/20</i>	<i>Exp20/21</i>
Recuento	2	3
Promedio	3.5	3.0
Mediana	3.5	3.0
Moda	3.0	3.0
Desviación Estándar	0.707107	0.0
Coeficiente de Variación	20.2031%	0.0%
Mínimo	3.0	3.0
Máximo	4.0	3.0
Rango	1.0	0.0

## ANEXO 19

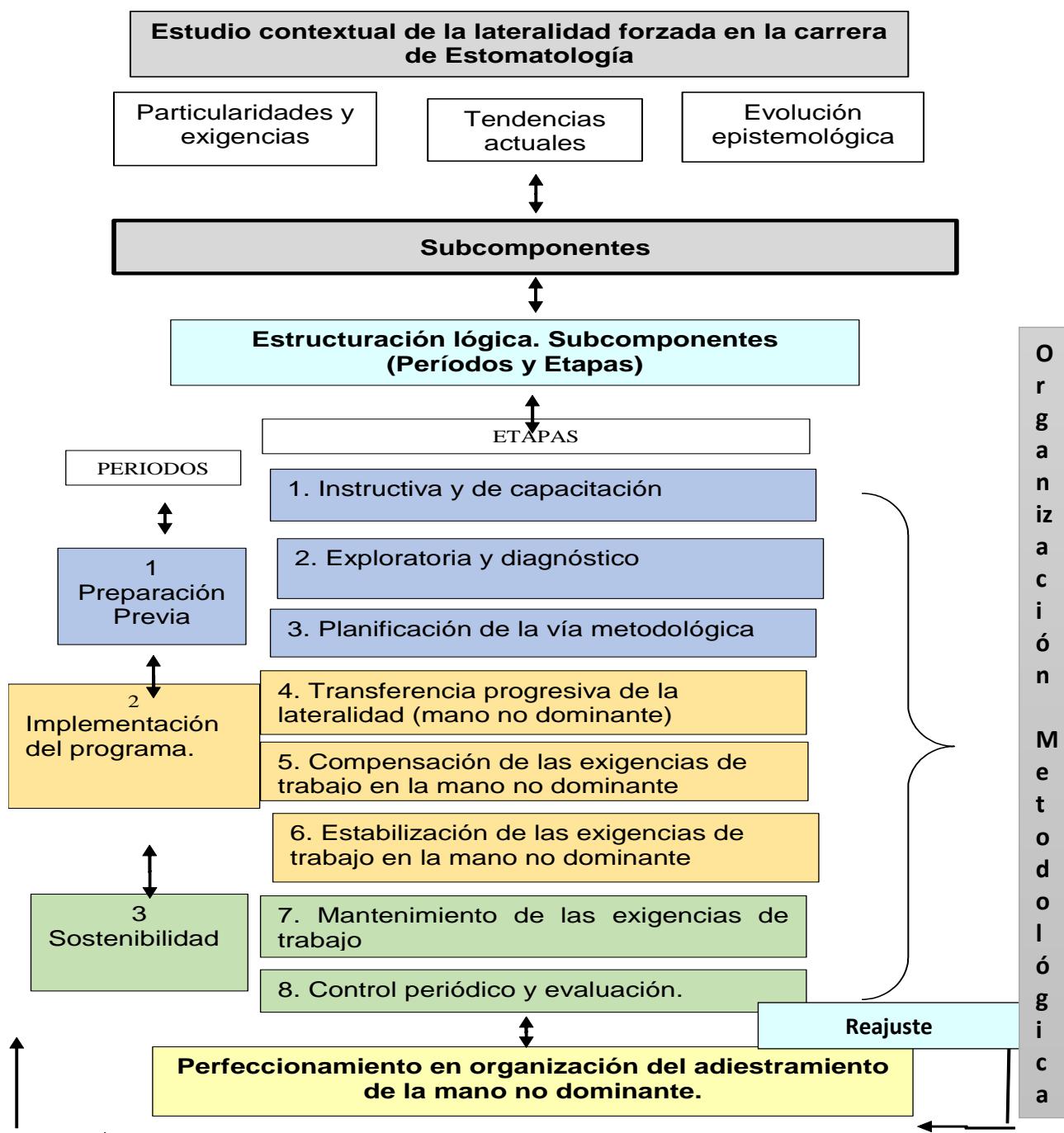
### Criterio de expertos sobre la elaboración de un modelo teórico práctico para el adiestramiento de la mano no dominante.

Total de expertos	Criterios
Experto 1	Es importante su elaboración para que los estudiantes zurdos puedan adquirir las futuras habilidades propias de la profesión de una manera paulatina para evitar frustraciones o rechazo ante el cambio de lateralidad.
Experto 2	El modelo tendrá un impacto positivo al tener en cuenta a los zurdos que si bien son una minoría tienen derecho a una educación inclusiva acorde a nuestro sistema educacional y político.
Experto 3	Es útil pues siempre se tienen en cuenta aspectos biológicos del individuo que repercuten también en lo social.
Experto 4	En pocos países las clínicas tienen sillones para que puedan trabajar tanto zurdos como diestros por tanto no solo tendría utilidad nacional, sino que pudiera ser empleado en muchos países.
Experto 5 y 6	Es necesario pues para poder entregar profesionales preparados y que su proceso de aprendizaje haya sido lo más didáctico posible.
Experto 7, 8 y 9	Una de las dificultades que existen hoy en la carrera es el desconocimiento sobre el tema de la dominancia y la lateralidad y su repercusión en el desenvolvimiento profesional por lo que considero óptimo la elaboración de un modelo teórico práctico que tenga en cuenta el proceso de formación de los estudiantes zurdos.
Experto 10	Es excepcional que en el proceso de formación se haya tenido en cuenta por

	primera vez a los zurdos de la estomatología.
Experto 11 y 13	Es pertinente por dificultades notorias en los estudiantes zurdos durante el proceso de formación y desarrollo de habilidades prácticas propias de la profesión.
Experto 12	No considera que el cambio de lateralidad sea un problema para los estomatólogos por lo que no es necesario.
Experto 14 y 15	La elaboración de dicho modelo y su posterior aplicación pudiera evitar futuras lesiones en los estomatólogos zurdos que trabajan con su mano no dominante siendo pertinente el mismo.

## ANEXO 20

### Cuadro sinóptico del Modelo teórico práctico para el adiestramiento de la mano no dominante



**Fuente:** elaboración propia