TITULO

“PROTOCOLO DE EJERCICIOS PARA COORDINAR ESTILO LIBRE EN PERSONA CON DISCAPACIDAD POR PARÁLISIS CEREBRAL S3 ENTRE ABRIL - MAYO / 2010**”**

INTRODUCCIÓN

La parálisis cerebral infantil es un desorden no progresivo de la postura y el movimiento causado por una lesión que afecta el cerebro en desarrollo y que puede ocurrir desde el comienzo de la vida hasta los 3 o 4 años, época en que termina de desarrollarse el sistema nervioso del niño. Las causas pueden ser diversas, entre ellas la asfixia neonatal, responsable de sólo un pequeño porcentaje de este padecimiento y causante de una disfunción predominantemente sensomotora que acarrea alteraciones en los tonos musculares, postura y movimiento voluntario del paciente. También puede estar asociada con alteraciones sensoriales y mentales, y al haber pérdida del control inhibidor, se producen impulsos excesivos de las neuronas motoras inferiores, que desembocan en movimientos que no son ordenados ni controlados.

En el presente trabajo de investigación, se realiza un estudio de caso en el que se trabaja una batería de ejercicios en tierra y agua con el joven Andrés Felipe Serna, quien tiene una edad de 26 años y le fue detectado el cuadro clínico desde el vientre de su madre, cuando en la medida que avanzaba su embarazo por medio de los análisis, se encontró esta situación de anoxia cerebral en el feto, además de que nació de 7 meses de gestación.

A pesar de que Andrés Felipe Serna padece de parálisis cerebral, ha cursado normalmente los estudios primarios, secundarios y actualmente se encuentra estudiando el II semestre de Educación Física en la Unidad Central del Valle del Cauca, destacándose como buen estudiante y además, por ser un deportista consumado y élite que ha conseguido importantes medallas por ser el mejor nadador en estilo espalda y no se da por terminadas sus metas, porque ahora busca mejorar el estilo libre para alzarse con las medallas en este estilo también. Por esta razón, de ser el campeón en natación de las competencias Paralímpicas, IMDERVALLE le otorgó beca para que continúe cursando sus estudios superiores.

En su caso particular presenta problemas de movilidad en miembros superiores e inferiores para la implementación de la técnica del estilo libre, pero fuera de los entrenamientos físicos actúa de una manera normal, habla claro aunque en ocasiones se le dificulta la pronunciación de algunas palabras pero al final logra que se le entienda lo que dice, entiende lo que se le dice como toda persona normal y responde con facilidad a lo que se le pide, porque su coeficiente intelectual es el de una persona normal.

El modelo a trabajar fue integrado, ya que se realizaron trabajos asistidos y otros los realizó sólo, porque debía cumplir de manera personal con el entrenamiento con miras a las competencias que se avecinan. Además, las personas en situación de discapacidad tienen igual oportunidad de desarrollar y ejercitar su cuerpo de manera integral, realizando actividad y ejercicio físico, que contribuyan al

mejoramiento de las actividades normales y a su capacidad física y técnica en natación, generando para sí una mejor calidad de vida.

1. EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según Stacy Shafer y Kate Moss[1], la parálisis cerebral es un padecimiento que principalmente se caracteriza por la inhabilidad de poder controlar completamente las funciones del sistema motor. Esto puede incluir espasmos o rigidez en los músculos, movimientos involuntarios, y/o trastornos en la postura o movilidad del cuerpo.

La parálisis cerebral no es una enfermedad contagiosa ni progresiva. Es causada por una lesión a una o más áreas específicas del cerebro y no a los músculos, por esa razón se puede combatir parte del problema que presenta la enfermedad tratando que el paciente con esta limitación mejore el estilo libre en la natación. Frente a este padecimiento no se puede hacer nada, porque esta lesión puede producirse antes, durante o después del nacimiento, pero si puede hacérsele frente con terapia física y rehabilitación mediante la natación.

La parálisis cerebral no es producida por una sola causa, como (varicela o rubéola), más bien, es un grupo de trastornos relacionados entre sí, que tiene causas diferentes y por esa razón, los médicos tratan de descubrir la causa de la parálisis cerebral en un niño de manera particular, observan el tipo de parálisis cerebral, el historial médico de la madre y del niño, y el inicio del trastorno porque los síntomas son tan diferentes entre un paciente y otro que la clasificación como "paralítico cerebral" es de escasa información para un ulterior pronóstico, ya que existen casos graves y leves.

Para el caso de Andrés Felipe Serna, un joven de 26 años de edad que practica la natación padeciendo de la enfermedad ANOXIA CEREBRAL (falta de oxigeno en el cerebro) y quien actualmente entrena con su instructor EBERTH COYAZOS, desea mejorar la técnica del estilo Crol como uno de los problemas a resolver desde su aspecto físico y más como una meta que tiene trazada como persona. Andrés Felipe es un joven educado, con una familia conformada por sus padres y su hermana, es muy independiente y no le gusta que lo traten como una persona que no puede hacer las cosas por sí solo.

Cuando Andrés Felipe Serna realiza la técnica de libre, por su padecimiento se le dificulta combinar la brazada, la respiración y la patada; así, cuando el realiza un 3x1 se le dificulta respirar y no lo alcanza a realizar en su totalidad; y por otra parte

[1] Psicopedagogia.com. Psicología de la educación para padres y profesionales. Definición de parálisis cerebral. Tomado de: http://www.psicopedagogia.com/definicion/paralisis%20cerebral. [Jueves, Marzo 10 de 2011]

si respira no realiza la patada porque los pies se le bajan. Esta dificultad es la que se presenta y a la que se le aduce por su situación de discapacidad.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo mejorar la coordinación del estilo libre crol en la natación, en una persona con parálisis cerebral de tal forma que pueda ejecutar combinaciones técnicas de brazada, patada y respiración?

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Mejorar la coordinación del estilo libre crol en la natación, en una persona con parálisis cerebral permitiendo ejecutar combinaciones técnicas de brazada, patada y respiración entre los meses de abril y mayo de 2010 en la ciudad de Tuluá.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Valorar el estado físico de Andrés Felipe Serna, antes del inicio del plan de ejercicios físicos.

- Realizar un plan de ejercicios dentro y fuera del medio acuático entre los meses de abril y mayo de 2010, que permitan ejecutar combinaciones técnicas de patada, brazada y respiración, teniendo en cuenta la discapacidad (parálisis cerebral).

- Evaluar la coordinación de la técnica de libre en una persona con discapacidad (parálisis cerebral) después de haber realizado el plan de ejercicios entre los meses de abril y mayo de 2010.

3. JUSTIFICACIÓN

Con este proyecto se pretende mejorar la coordinación de la Técnica de libre con persona en situación de discapacidad con Parálisis Cerebral realizando ejercicios de movilidad articular tomando el caso de Andrés Felipe Serna, quien desea mejorar la coordinación de la Técnica de Libre; para lo cual, se deben desarrollar una serie de ejercicios dentro y fuera del medio acuático, los cuales mejorarán la coordinación y su movilidad articular.

La Terapia acuática es un tratamiento que consiste en la realización de una batería de ejercicios encaminados básicamente a la mejora de la fuerza muscular, de la amplitud articular con el menor esfuerzo y riesgo para el paciente y de la coordinación mediante el uso de una piscina y por consiguiente de la situación de ingravidez que este medio proporciona como la capacidad que tenemos en el agua de hacer que una articulación soporte la mitad o menos de la mitad de peso que por fuera de ella.

Este trabajo está dirigido a profesionales que trabajan con personas que se encuentren en situación de discapacidad sin importar ni su condición social ni su género. Cuando se habla de situación nos estamos refiriendo al estado en que se encuentra la persona para realizar un deporte y en este caso el de la natación para un estilo en particular como es el crol, aprovechando los fines terapéuticos que proporciona el agua desde hace miles de años y respaldados bajo la justificación científica que proporciona argumentos sólidos e irrebatibles sobre los beneficios de la terapia acuática y que explica de una manera sistemática la eficacia de los protocolos que se demuestran en el tratamiento de determinadas patologías.

Debemos tener en cuenta que la discapacidad es un estado definitivo en el que se encuentran las personas, en este caso Andrés Felipe es una persona con discapacidad física, con una serie de patologías generadas desde niño, por lo que se le dificulta realizar las tareas de movimiento como la precisión, estabilidad direccional y equilibrio, que requieren a su vez de una gran concentración, actividades que debe realizar y que se ven perturbadas porque involucra emociones tales como: furor, enojo, excitación, tristeza, nostalgia o demasiada alegría y en muchos casos frustración; pero, de acuerdo a lo expresado por muchos científicos, él personalmente ha logrado demostrar los beneficios de la terapia acuática en su tratamiento de parálisis cerebral desde los aspectos de su movilidad y competitividad deportiva.

El presente proyecto tiene gran importancia porque la terapia física es vital para un niño con parálisis cerebral y en el caso de Andrés Felipe es una motivación más para vencer la situación en la que se encuentra. Ya ha logrado aprender a nadar y se ha consagrado como campeón nacional de natación del estilo espalda y

además se encuentra entrenando duro para sumar puntos y lograr competir también en estilo crol en los juegos nacionales.

Andrés Felipe se enfrenta con desafíos que le dificultan las tareas de todos los días y en su proceso de rehabilitación tiene en cuenta determinados factores para el cumplimiento de los objetivos, para lo que se encuentra muy motivado. Esta motivación es la que da vida al presente proyecto y por tal razón, se han diseñado una serie de baterías de ejercicios que van a redundar en el beneficio del manejo y la perfección del estilo crol. Andrés Felipe es uno de los jóvenes al que la enfermedad ha afectado pero ha sabido sobrellevarla y no existe diferencia alguna con cualquier persona normal. Es una persona que se relaciona adecuadamente con las personas que lo rodean, conversador, respetuoso, sociable, cumple reglas y normas, establece ideas y respeta a las demás personas, es calmado, risueño, cariñoso y vive enamorado de lo que hace (nadar).

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 MARCO CONCEPTUAL

4.1.1 Parálisis Cerebral. Parálisis cerebral (PC) es el término científico que se ha venido empleando para describir a "aquellos niños con síndromes motores no progresivos asociados a lesiones o anomalías del sistema nervioso central (SNC) en las etapas iniciales de su desarrollo"[2]. Existen muchas definiciones sobre parálisis cerebral como la de Chevrie que la define como "una dolencia relacionada con una lesión de sistema nervioso central, adquirida al comienzo de la vida, no evolutiva y que ocasiona trastornos motores predominantes"[3]. Barraquer, Ponces, Corominas y Torras la definen como "una secuela de una afección encefálica que se caracteriza primordialmente por un trastorno persistente, pero no invariable, del tono, la postura y el movimiento, que aparece en la primera infancia y no sólo es directamente secundario a esta lesión no evolutiva del encéfalo, sino que se debe también a la influencia que dicha lesión ejerce en la maduración neurológica"[4].

La parálisis cerebral es causada por una lesión que puede producirse antes, durante o después del nacimiento, en una o más áreas específicas del cerebro y no en los músculos. La Parálisis cerebral no es una enfermedad, no es contagiosa y no es progresiva. Se trata de síndromes motores que alteran la postura y los movimientos voluntarios y reflejos de las personas que los padecen y los conducen a una minusvalía física importante. En ocasiones, este padecimiento presenta otras alteraciones del neurodesarrollo (convulsiones, retraso psicomotor y del lenguaje, trastornos del aprendizaje, atención y conducta) que pasan por diferentes grados. Según Nelson "las manifestaciones clínicas varían en su expresión según la edad de concepción, etiología y localización de las lesiones o anomalías"[5] y Papazian las clasifica "de acuerdo con la capacidad para caminar con o sin apoyo a la edad de 2 años, en leve (caminan sin apoyo), moderada (caminan solamente con apoyo) y grave (no caminan con o sin apoyo)[6].

---

[2] MUTCH L, ALBERMAN E, HAGBERG B, KODAMA K, PERAT MV. Cerebral palsy epidemiology: where are we now and where are we going? Dev Med Child Neurol. 1992. pp 34, 547-351. Tomado de: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/oxigeno_hiperbarico.pdf [Jueves, Marzo 10 de 2011]

[3] BUSTO Carmen. Reeducación del habla y del lenguaje en el paralítico cerebral. Madrid, Ed. CEPE. 1994, p. 15.

[4] Ibid. p. 15.

[5] NELSON KB, ELLEMBERG JH. Epidemiology of cerebral palsy. Adv Neurol. 1978. pp 19: 421. Tomado de: http://www.medicinabuenosaires.com/revistas/vol67-07/n6-1/v67_6-1_p586_592_.pdf [Jueves, Marzo 10 de 2011]

[6] PAPAZIAN O, ALFONSO I. Tratamiento de la parálisis cerebral. Rev Neurol. 1997. pp 25: 728-739. Tomado de: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/oxigeno_hiperbarico.pdf [Jueves, Marzo 10 de 2011]

Por su parte, Busto sostiene que “el término “parálisis cerebral” es reconocido como una expresión general que abarca varios trastornos específicos, los cuales se caracterizan por una lesión de los centros motores del encéfalo y se manifiestan por pérdida del control motor”[7]. De esta manera, este padecimiento se engloba en las enfermedades del sistema nervioso central (SNC) y los determinantes de dicha parálisis dan origen a los tipos o síndromes motores, piramidal, extrapiramidal y cerebeloso. Razón por la cual, se habla de parálisis cerebral cuando la lesión está localizada en el encéfalo cuando está en vías de desarrollo. Estos tipos se localizan y presentan los siguientes aspectos:

> El área motora piramidal, o neurona motriz superior, se localiza sobre la circunvolución precentral (anterior a la cisura de Rolando) o región de la movilidad voluntaria. La lesión de las neuronas motrices superiores afecta a los movimientos voluntarios, y por consiguiente, al habla, originando anomalías de la función muscular: espasticidad, debilidad, limitación de alcance y lentitud de movimientos.
>
> El área motora extrapiramidal está determinada por los centros motores subcorticales controlados por el córtex a nivel de grupo de núcleos (ganglios basales y masas nucleares conexas). La lesión de las neuronas del área extrapiramidal afecta a los movimientos involuntarios, incoordinados e impulsivos, así como al control de la automaticidad de la marcha y la carrera.[8]

La parálisis cerebral es un padecimiento que principalmente se caracteriza por la pérdida completa del control de las funciones del sistema motor, las cuales pueden incluir espasmos o rigidez en los músculos, movimientos involuntarios, y/o trastornos en la postura o movilidad del cuerpo, por esa razón se le dificulta hacer tareas motoras finas, como escribir o cortar con tijeras; además, puede experimentar dificultades manteniendo su equilibrio y caminando; o puede ser afectado por movimientos involuntarios, como retorcimiento incontrolable de las manos o babear.

4.1.1.1 Características. Una característica que presenta la Parálisis Cerebral es la de producirse en el periodo de gestación o en el primer año hasta el tercer año de vida, debido a una interferencia en el desarrollo normal del niño debido a la lesión cerebral (encéfalo), que produce el daño dominante de las funciones motrices, el cual afecta al tono, a la postura y al movimiento del paciente. La lesión no es evolutiva pero sus consecuencias pueden variar en el niño. Los trastornos motores afectan a la mayoría de los casos a los órganos bucofonadores y dificultan el desarrollo de la alimentación y el habla.

4.1.1.2 Causas. Las causas de la parálisis cerebral no se deben a un factor único, aunque todos desarrollan como determinante común, la deficiente maduración del

[7] Öp Cít. BUSTO, Carmen. p. 14

[8] VALLEJO ORTEGA, Lorena. Parálisis cerebral. Universidad de Valencia. Facultad de Psicología. Valencia, 2006. Tomado de: http://mural.uv.es/lovaor/[Jueves, Marzo 10 de 2011]

sistema nervioso central producida tanto en el período prenatal como perinatal o postnatal.

> En el período prenatal, la lesión es ocasionada durante el embarazo y pueden influir las condiciones desfavorables de la madre en la gestación. Suele ocasionar el 35% de los casos. Los factores prenatales que se han relacionado son las infecciones maternas (sobre todo la rubéola), la radiación, la anoxia (déficit de oxígeno), la toxemia y la diabetes materna.
>
> En el período perinatal, las lesiones suelen ocurrir en el momento del parto. Ocasionan el 55% de los casos, y las causas más frecuentes son: anoxia, asfixia, traumatismo por fórceps, prematuridad, partos múltiples, y en general, todo parto que ocasiona sufrimiento al niño.
>
> En el período postnatal, la lesión es debida a enfermedades ocasionadas después del nacimiento. Corresponde a un 10% de los casos y puede ser debida a traumatismos craneales, infecciones, accidentes vasculares, accidentes anestésicos, deshidrataciones, etc.[9]

Cuadro 1. Factores y causas de la parálisis cerebral

Factor	Causa
Familiar	Predisposición genética
Prenatal	Hipoxia: falta de oxígeno Rubeola Exposición a rayos x Diabetes Incompatibilidad sanguínea. Incompatibilidad Rh.
Perinatal	Desprendimiento de la placenta Prematuros Anoxia: estado de oxigenación insuficiente. Trauma
Postnatal (10 – 20%)	Enfermedades infecciosas Accidentes cardiovasculares Meningitis

Fuente: Discapnet. Tomado de: http://salud.discapnet.es/Castellano/Salud/Discapacidades/Desarrollo%20Motor/Paralisis%20cerebral/Paginas/Descripcion.aspx

4.1.1.3 Clasificación. Las formas específicas de la parálisis cerebral se determinan por el alcance, el tipo, y la ubicación de las anormalidades del niño. Los médicos clasifican la parálisis cerebral de acuerdo con el tipo de trastorno del movimiento involucrado: espástico (músculos rígidos), atetoide (movimientos de

[9] VALLEJO ORTEGA, Lorena. Parálisis cerebral. Universidad de Valencia. Facultad de Psicología. Valencia, 2006. Tomado de: http://mural.uv.es/lovaor/ [Jueves, Marzo 10 de 2011]

torsión), o atáxico (mala coordinación y equilibrio), más cualquier síntoma adicional.

1. Espástica o hipertónica. Es el tipo más común de Parálisis Cerebral y representa alrededor del 50% de todos los casos. También es llamada Parálisis Cerebral Hipertónica porque predomina un exceso de tono muscular.

2. Atetósica. En este tipo de Parálisis Cerebral se presentan movimientos involuntarios e incontrolados debidos a un nivel de tono muscular cambiante. Representa aproximadamente al 30% de los casos de Parálisis Cerebral puede ser hipotónica, diskinética o bien una distonía.

Esta forma de parálisis corresponde al segundo tipo más frecuente de Parálisis Cerebral. El nombre clínico es Parálisis Cerebral de tipo Diskinético, sin embargo habitualmente se le refiere como Parálisis Cerebral de tipo Atetoide.

El grupo de Parálisis Cerebral de tipo Diskinético presenta alguna o varias de las siguientes alteraciones de movimiento y postura:

- **Atetosis**. Movimientos involuntarios anormales que son siempre iguales en la misma persona, predominio distal (dedos de manos y pies) y desaparecen durante el sueño. Alternancia continua, lenta y recurrente entre dos posiciones opuestas, tales como pronación y supinación (mano palma arriba y palma abajo)
- **Tremor**. Es un movimiento involuntario, rítmico, oscilante de cualquier parte del cuerpo, causado por contracciones de músculos antagonistas recíprocamente inervados.
- **Distonía**. Son contracciones musculares involuntarias permanentes de una o más partes del cuerpo, debido a una disfunción del sistema nervioso. Por ejemplo: torsiones o deformaciones de alguna parte del cuerpo
- **Coreiforme**. Procede del término griego baile, son movimientos arrítmicos rápidos, espasmódicos, vigorosos e incesantes. Se caracterizan por su irregularidad y variabilidad, afectan cualquier parte del cuerpo, es especial la musculatura bucal, lingual y mandibular.

En este tipo de Parálisis Cerebral la parte del cerebro dañada son los Ganglios Basales o bien puede ser debido a un daño cerebral difuso. Habitualmente no puede establecerse un subtipo de este tipo de Parálisis Cerebral, a excepción de la afección de los 4 miembros (cuadriplegia) o en un grado extremo, la afección de todo el cuerpo.

La fluctuación constante en el tono muscular en estos casos de afección en los cuatro miembros o del cuerpo entero permite llamar Quadriplegia Hipotónica a este tipo de Parálisis Cerebral. Se ha notado que un gran porcentaje de personas con este tipo de Parálisis Cerebral con atetosis tiene un coeficiente intelectual por arriba de la normalidad.

3. Atáxica. Este tipo de parálisis ocurre cuando se daña el Cerebelo, causando pérdida de la coordinación muscular y movimientos erráticos. Este tipo de Parálisis Cerebral afecta del 5 al 10% de los niños. Afecta el sentido de balance y percepción de profundidad. Los niños con este tipo de Parálisis Cerebral frecuentemente tienen poca coordinación y un característico tipo de marcha mostrando una separación anormalmente grande entre los pies. Muestran un aumento en esta dificultad para caminar cuando se les apresura o bien cuando intentan precisar sus movimientos, por ejemplo al escribir o intentar abotonar una camisa.

4. Mixta. Se llama Parálisis Cerebral Mixta cuando el tono muscular está muy disminuido en unos grupos musculares, y aumentado en otros. Afecta al 25% de las personas con Parálisis Cerebral.

Se caracteriza por presentar dos o más tipos de Parálisis Cerebral están presentes en la misma persona. Por ejemplo Atetoide y Atáxica. El tipo más común de Parálisis Cerebral mixta es la Atetoide-Espástica y el tipo más raro es la Atetoide-Ataxica. Sin embargo, cualquier tipo de combinación puede ocurrir, incluso la asociación de 3 tipos, Espástica-Atetoide-Atáxica.[10]

Otro tipo de clasificación que hacen los médicos sobre la parálisis cerebral que tiene un niño basados en los miembros afectados, usan términos en latín para describir la ubicación o el número de los miembros afectados, combinados con las palabras para debilitado (paresia) o paralizado (plejía). Por ejemplo, hemiparesia (hemi = medio) indica que sólo un lado del cuerpo está debilitado. Cuadriplejía (cuad = cuatro) significa que todos los miembros están paralizados.

- Diplegia. Afecta ya sea ambos brazos o ambas piernas.
- Hemiplejia. Afecta los miembros de un solo lado del cuerpo.
- Cuadriplegia. Afecta los cuatro miembros
- Monoplegia. Afecta un solo miembro del cuerpo
- Triplegia. Afecta tres miembros en forma indistinta

Cada uno de los tipos principales descritos inicialmente puede afectar diferentes partes del cuerpo, definiendo Subtipos de Parálisis Cerebral. Por ejemplo: Parálisis Cerebral Espástica Hemiparésica o bien Hemiparesia Espástica. La Monoplegia y la Triplegia son los más raramente encontrados.

4.1.1.4 Clasificación Funcional. Desde el punto de vista funcional, también se ha realizado una clasificación arbitraria con la intención de establecer diferencias pronósticas y de tratamiento.

CLASE I: Limitación leve
CLASE II: Limitación leve-moderada
CLASE III: Limitación moderada-grave
CLASE IV: Incapacidad total

[10] PARALISIS CEREBRAL INFANTIL. [Miércoles, 08 de Septiembre de 2010 12:02 a.m.]. Tomado de: http://paralisis-cerebral-infantil.blogspot.com/ [Jueves, Marzo 10 de 2011]

4.1.1.5 Clasificación Pedagógica. Desde el punto de vista educativo, se ha establecido una clasificación de acuerdo a su capacidad de aprendizaje:

- **Educables.** Cuando tienen posibilidades de Tratamiento (Entrenables) y cuando no tienen posibilidad de mejoría (De custodia). O bien, con adquisición de habilidades para asistir a una escuela, adquisición de habilidades para la vida independiente y los de custodia

4.1.1.6 Síntomas. Los primeros síntomas de parálisis cerebral comienzan antes de los tres años de edad y se detecta cuando al niño le cuesta trabajo voltearse, sentarse, gatear, sonreír o caminar. Los síntomas varían de acuerdo a los niños y pueden ser tan leves que apenas se perciban o tan importantes que le imposibilite levantarse de la cama. Otros trastornos médicos asociados son convulsiones o retraso mental, pero no siempre ocasiona graves impedimentos como las alteraciones del tono muscular y el movimiento, pero se pueden asociar otras manifestaciones como:

- Problemas visuales y auditivos.
- Dificultades en el habla y el lenguaje.
- Alteraciones perceptivas:
- Agnosias: Alteración del reconocimiento de los estímulos sensoriales.
- Apraxias: Pérdida de la facultad de realizar movimientos coordinados para un fin determinado o pérdida de la comprensión del uso de los objetos ordinarios, lo que da lugar a comportamientos absurdos. Incapacidad para realizar movimientos útiles.
- Distractibilidad.
- Diskinesia: dificultad en los movimientos voluntarios.

Los músculos no estabilizan las articulaciones por lo que pueden dislocarse debido a una falta de tono muscular o a que las articulaciones se muevan por contracturas musculares.

4.1.1.7 Nivel Cognitivo. No necesariamente la Parálisis Cerebral Infantil (PCI) afecta el nivel cognitivo como se ha creído, aunque algunas personas afectadas con Parálisis Cerebral presentan problemas de aprendizaje, esto no siempre sucede. Incluso se puede presentar que adquieran un coeficiente de inteligencia más alto de lo normal, por lo que esta situación no es una constante.

4.1.1.8 Alteraciones Visuales. El problema visual más frecuente que se puede presentar es el estrabismo (los ojos no están alineados), lo cual es corregido con gafas o, en los casos más graves, mediante una operación quirúrgica. Algunos pueden presentar un defecto en la interpretación de las imágenes que observa. En pocos casos, el paciente queda ciego, pero en la mayoría de los casos con este

defecto sólo tienen dificultad para descifrar los mensajes que reciben desde sus ojos, por ejemplo, cuando aprenden a leer.

4.1.1.9 Comunicación. La capacidad de hablar y comunicarse de una persona afectada por Parálisis Cerebral depende del estimulo de su desarrollo intelectual y de la habilidad que adquiera para controlar los músculos de la boca, la lengua, el paladar y la cavidad bucal. Las dificultades para hablar suelen ir asociadas a las de tragar y masticar.

4.1.1.10 Diagnóstico. La investigación biomédica ha aportado técnicas diagnósticas mejores, más precisas. Normalmente, las primeras señales de la Parálisis Cerebral aparecen antes de los 3 años de edad, y a menudo los padres son las primeras personas que sospechan que su niño no está desarrollando las destrezas motoras de manera normal, aunque alcanzan con mayor lentitud las etapas del desarrollo como el aprender a rodar, sentarse, gatear, sonreír o caminar. El médico ayuda a distinguir las variaciones normales en el desarrollo de un trastorno del desarrollo.

- **Imagen de prueba diagnóstica.** El médico debe realizar un examen de la capacidad motora y los reflejos del paciente con el fin de realizar un diagnóstico correcto.

- **Examen Físico.** Por medio de éste, el médico obtiene los datos sobre los antecedentes prenatales y nacimiento del bebé, verifica los síntomas descritos (desarrollo lento, tono muscular anormal y postura irregular), pone a prueba los reflejos del niño y observa la tendencia inicial en cuanto a la preferencia de mano. Normalmente, el diagnóstico no puede realizarse hasta que el niño tiene entre 6 y 12 meses, cuando debería haber alcanzado ciertas etapas de desarrollo, como iniciar el andar, controlar las manos y la cabeza.

- **Exámenes diagnósticos.** Examen neurológico: evaluación de los reflejos y las funciones cerebrales y motoras.

Los reflejos son movimientos que el cuerpo hace de manera automática en respuesta a un estímulo específico. Por ejemplo, si se pone al recién nacido de espaldas y con las piernas sobre la cabeza, el bebé extenderá automáticamente sus brazos y hará un gesto que se llama el reflejo Moro (parecido a un abrazo). Normalmente, los bebés pierden este reflejo después de los 6 meses, pero aquellos con Parálisis Cerebral lo mantienen por períodos anormalmente largos. Este es sólo uno de los distintos reflejos que el médico puede verificar.

- **Otras pruebas.** Existen otras pruebas como:

- **Resonancia magnética (RM).** Identifica los trastornos cerebrales. Esta técnica utiliza un campo magnético y ondas de radio en lugar de rayos X. La RM da

mejores imágenes de estructuras o áreas anormales localizadas cerca de los huesos que el TAC.

- **Tomografía computarizada (TAC).** Utiliza una combinación de radiografías y tecnología computarizada para obtener imágenes de cortes transversales del cuerpo, tanto horizontales como verticales. Se obtienen imágenes detalladas de cualquier parte del cuerpo, huesos, músculos, tejido adiposo y de los órganos.

- **Ultrasonido**. Esta técnica envía ondas de sonido al cerebro y utiliza el patrón de ecos para formar una imagen, o sonograma, de sus estructuras. El ultrasonido se puede utilizar en los niños antes de que los huesos del cráneo se endurezcan y se cierren. A pesar de que es menos precisa que el TAC y la RM, esta técnica puede detectar quistes y estructuras en el cerebro, es más barata y no requiere de períodos largos de inmovilidad.

Otros métodos guardan relación con:

- Radiografía.
- Estudios sobre la alimentación del bebé.
- Electroencefalograma: se registra la actividad eléctrica cerebral mediante unos electrodos que se adhieren al cuero cabelludo.
- Análisis de sangre.
- Evaluación de la marcha.
- Estudios genéticos.
- Estudios metabólicos: se utilizan para evaluar la ausencia o falta de una enzima específica necesaria para mantener la función química normal del cuerpo.

4.1.1.11 Pronóstico. La Parálisis Cerebral es un trastorno de por vida que requerirá cuidado a largo plazo, pero no afecta la expectativa de vida. Madrigal en lo que respecta a la Investigación de la terapia física, sostiene que “Las distintas terapias físicas son las modalidades de tratamiento más utilizadas en la PC. Sin embargo, se dispone de muy poca evidencia científica sobre la eficacia de tales tratamientos o acerca de cuál es el más indicado. Actualmente, se están realizando estudios comparativos que contrastan las habilidades de los niños/as que han recibido terapia física con aquellos sometidos a otros tratamientos o no reciben ninguno”[11].

[11] MADRIGAL MUÑOZ, Ana. La parálisis cerebral. Observatorio de la Discapacidad. Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO). p. 45 Tomado de: http://www.aspace.org/NR/rdonlyres/00002bf7/pvgvmntzlvgnvdjcyvflgswdbzikucoc/LaPar%C3%A1lisisCerebral.pdf [Jueves, febrero 3 de 2011]

4.1.2 La Natación. La natación es un deporte consistente en el desplazamiento de una persona en el agua, sin que esta toque el suelo.[12] Este deporte nació de la necesidad que el ser humano ha tenido de adaptarse al medio acuático, el cual en el Planeta Tierra ocupa mucha más superficie que el terrestre, convirtiendo así a la natación en una habilidad muy útil para la supervivencia.

Existen cuatro estilos reglamentados por la normativa internacional; estilo mariposa definida principalmente por un movimiento simétrico de los brazos y las piernas; el estilo espalda como su nombre indica su característica especial es su posición dorsal; la braza, la más reglamentada y lenta y el crol que es el más rápido y utilizado, este último reglamentado como estilo libre y que pertenece al caso que nos ocupa.

4.1.2.1 La natación estilo libre. La técnica es el conjunto de movimientos, que respetando la normativa, provoca más propulsión por desplazamiento del agua. Existe una técnica teórica casi perfecta que debe adaptarse a la biomecánica y aptitudes de cada nadador o nadadora.

El Estilo Libre, presenta como únicas reglas:

> Que en el momento de iniciar la prueba, el nadador debe empezar desde el banco de salida, después de la salida y de cada vuelta, podrá permanecer sumergido hasta 15 metros. Durante el nado no puede salirse de los "carriles", no puede impulsarse ni caminar por el fondo de la piscina, hasta terminada la prueba. Al concluir cualquier tramo y al terminar la prueba, se tiene que tocar de cualquier forma la pared que marca el fin de la piscina. Por tradición y velocidad, se utiliza el crawl para nadar las pruebas de estilo libre, pero debemos saber diferenciar que no son sinónimos. Los eventos se hacen en distancias de 50 m, 100 m, 200 m, 400 m, 800 m, 1500 m y 3000 m, siendo esta ultima la prueba más larga y dura que se puede nadar en una competición en piscina.[13]

Los principios generales del estilo libre constituyen los criterios básicos que permitirán al nadador apreciar desviaciones del modelo ideal de ejecución, para poder perfeccionar la técnica. Para desplazarse en el agua, el nadador necesita aplicar fuerza propulsiva constantemente, en contra de la fuerza resistencia que opone el agua al avance, muchas veces superior a la del medio aéreo. La propulsión es la resultante hacia delante de la acción de las fuerzas que generan las superficies propulsivas para desplazarse y la resistencia es la suma de todas las fuerzas ejercidas sobre el nadador y que se oponen a su avance. Se trata pues de conseguir la mayor eficacia en la aplicación de fuerzas propulsivas, eliminando al máximo las fuerzas de resistencia. Para conseguir una buena técnica se debe:

[12] Diccionario de la lengua española (vigésima segunda edición), Real Academia Española, 2001, consultado el 13 de abril de 2011

[13] Tomado de: http://es.wikipedia.org/wiki/Nataci%C3%B3n#cite_note-1 [Julio 6 de 2011]

Evitar la resistencia al avance. Las fuerzas que frenan el avance provienen de la inercia de la masa y de la resistencia del agua (Webb, 1984:84). Mantener siempre una posición corporal hidrodinámica basada en la colocación horizontal de la cabeza, en una buena acción de batido de los pies (posición horizontal y elevada del cuerpo), en la acción de rolido y en la aplicación adecuada y simétrica de las fuerzas propulsivas (posición alineada).

Continuidad y naturalidad en las acciones. Coordinar la continuidad de los tiempos motores: acción de brazos, acción de piernas y respiración, sin observar rigidez. En los nados alternativos cuando un brazo termina su acción propulsiva, el otro la comienza sin puntos muertos.

Ritmo. Desde el primer momento poner especial hincapié en mantener un ritmo constante en la repetición de todas las acciones sin dispendio de energía. Así mismo, buscar la mejor relación entre amplitud y frecuencia de brazada primando la mayor longitud.

Orientación de las superficies propulsivas y gran trayectoria de tracción. La dirección del movimiento y el ángulo de ataque de las manos deben ir orientados a que la fuerza propulsiva total tenga, predominantemente, la dirección del desplazamiento deseada (Sebastián, Curso de entrenador auxiliar de Natación). Estirar el brazo en la entrada, realizar un apoyo profundo en el agarre, mantener el codo alto hasta el tirón y terminar el empuje con la mano orientada en diagonal hacia atrás son las claves de crol. La trayectoria descrita será curvilínea y amplia.

Sentido de los movimientos en relación con los desplazamientos. Sensibilidad hacia los efectos que producen los cambios de dirección, de ángulos de ataque y de aceleración de los movimientos propulsivos en el desplazamiento.[14]

El estilo libre se caracteriza por ser el más rápido de todos los estilos que se utilizan en la natación competitiva, la posición correcta del crol se consigue con el cuerpo estirado y la cabeza mirando al fondo de la alberca ya que si la cabeza está mirando al frente quita velocidad. Cuando sea necesario respirar se acompañará la cabeza con el giro lateral del cuerpo cuando el brazo del lado en que se respira esté a la altura de las piernas y preparado para hacer el recobro aéreo mientras que a su vez el otro brazo estirado hacia delante hace el recobro subacuático y la cabeza vuelve a su posición dentro del agua.

4.2 MARCO TEÓRICO

4.2.1 Tratamiento de la parálisis cerebral. Para la Parálisis Cerebral no existe tratamiento, sólo es recomendable ofrecerle al paciente una atención adecuada que permita mejorar sus movimientos, que estimule su desarrollo intelectual y pueda alcanzar el mejor nivel de comunicación posible y estimular su relación social, para que pueda llevar una vida plena y enteramente satisfactoria entre los aspectos normales.

[14] DEL RIEGO GORDÓN, María Luisa. Enseñar a enseñar la técnica Crol de natación. Efdeportes.com. Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 72 - Mayo de 2004. Tomado de: http://www.efdeportes.com/efd72/crol.htm [Julio 6 de 2011]

No cabe duda que, los tratamientos mejoran las capacidades del paciente. No existen terapias estándar. El tratamiento debe ser interdisciplinario bajo la orientación de un equipo de tratamiento, debido a las diferentes áreas que habitualmente se comprometen, para establecer las metas a corto, mediano y largo plazo, de acuerdo a los cambios que presenta el paciente neurológicamente, ocasionados por el desarrollo del encéfalo. El equipo de trabajo para el paciente con Parálisis Cerebral debe estar formado por profesionales de alta competencia y con especialidades variadas. Un equipo de tratamiento típico puede incluir:

Un médico, tal como un fisiatra o médico rehabilitador, pediatra, neurólogo pediátrico o psiquiatra pediátrico, bien preparado en ayudar a los pacientes con incapacidades de desarrollo. Este médico, a menudo es el líder del equipo de tratamiento y su responsabilidad consiste en integrar el consejo profesional de todos los miembros del equipo en un plan de tratamiento abarcador, administrar los tratamientos y dar seguimiento al progreso del paciente por varios años.

Un ortopeda, un cirujano especializado en tratar los huesos, músculos, tendones u otras partes del esqueleto del cuerpo.

Un terapeuta físico, que diseñe y lleve a cabo programas especiales de ejercicios para mejorar el movimiento y la fuerza.

Un terapeuta ocupacional, que ayude a los pacientes a aprender destrezas de la vida diaria, la escuela y el trabajo.

Un patólogo del habla y del lenguaje, quien se especializa en diagnosticar y tratar problemas de comunicación.

Un trabajador social, que ayude a los pacientes y sus familias a encontrar ayuda de la comunidad y programas de educación.

Un psicólogo que ayude a los pacientes y sus familias a hacer frente al estrés especial y las exigencias de la parálisis cerebral.

Un educador puede jugar un papel especialmente importante cuando el retraso mental o incapacidades de aprendizaje son un desafío a la educación.

Las familias o ayudantes son miembros importantes del equipo de tratamiento del paciente con Parálisis Cerebral y deben involucrarse íntimamente en todos los pasos de la planificación, toma de decisiones y la administración de los tratamientos con el fin de que los pacientes puedan dominar habilidades específicas, como el caminar correctamente, es un enfoque importante del tratamiento diario, pero la meta final debería ser ayudar a las personas a evolucionar a la edad adulta de manera satisfactoria y conseguir la máxima independencia en la sociedad.

Según la Asociación Civil Niños de Luz[15], el paciente debe ser valorado en forma periódica:

- Inicialmente cada mes hasta que cumpla los 6 meses de edad.
- De los seis a los doce meses: cada dos meses.
- Semestralmente hasta los 2 años de edad ó en caso de presentar alteraciones neurológicas hasta que sea necesario y de acuerdo a su programa establecido.

Las habilidades que un niño de 2 años necesita para explorar su mundo difieren mucho de las que un niño necesita en el salón de clases o de las que un joven necesita para hacerse independiente. Por esta razón, la terapia adaptada para que responda a estas exigencias cambiantes, bien sea para el movimiento, el habla o tareas prácticas, es la piedra angular del tratamiento para la parálisis cerebral. Los padres deben de estar entrenados en cómo realizar los ejercicios y además deben de:

- Conocer el desarrollo psicomotor normal del niño.
- Aprender a observar las conductas del niño.
- Conocer las técnicas de higiene y alimentación.
- Conocer el programa de tratamiento domiciliario.

Los pilares del tratamiento de la Parálisis Cerebral son cuatro:

- Terapia ocupacional.
- Logopedia.
- Escuela (o educación compensatoria).
- Terapia física.

4.2.1.1 Terapia ocupacional. En terapia ocupacional debe enseñársele al paciente a realizar destrezas tales como comer, vestirse o usar el baño, que aumenta la confianza en sí mismos y la autoestima, que además reduce las exigencias a los encargados de cuidarlos..

4.2.1.2 Logopedia. Si existen problemas para comunicarse, el logopeda debe identificar las dificultades específicas y trabajar para superarlas mediante un programa de ejercicios.

4.2.1.3 Terapia de conducta. Utiliza teoría y técnicas psicológicas para aumentar las habilidades del niño. Sirve de complemento a la terapia física, ocupacional y del habla. En muchas ocasiones se utilizan métodos de premios, elogios, etc. La

[15] Parálisis Cerebral. Tomado de: http://www.ninosdeluz.org/LinkClick.aspx?fileticket=XbJz1Q%2FpdKk%3D&tabid=61&mid=388 [Jueves, Marzo 10 de 2011]

terapia de conducta provee otro camino para aumentar las habilidades de un niño. Esta terapia, que utiliza teoría y técnicas psicológicas, puede complementar a las terapias física, ocupacional o del habla. Por ejemplo, la terapia de conducta puede incluir el ocultar un juguete dentro de una caja con el fin de premiar al niño si aprende a usar la mano más débil al buscar en la caja.

4.2.1.4 Terapia farmacológica. De acuerdo a las características de cada cuadro clínico y las necesidades individuales de los niños, se deberán prescribir distintos tipos de medicamentos:

- Anticonvulsivantes.
- Relajantes musculares (antiespásticos orales e inyectados, como el diacepam, el baclofén y la dantrolina)
- Inyecciones de alcohol en el músculo, que reduce la espasticidad en un período corto de tiempo.
- Ansiolíticos, antidepresivos.
- Medicamentos para el manejo de la hiperactividad en pacientes con PCI atetoide, como los anticolinérgicos (benzotropina, hidrocloruro de prociclidina,..)
- Medicaciones pediátricas que requiera habitualmente (por ejemplo si presenta reflujo gastroesofágico, enfermedades pulmonares, etc.)

4.2.1.5 Terapia Física. La terapia física comienza con el diagnóstico. Se utilizan combinaciones específicas de ejercicios para conseguir tres metas fundamentales:

- Prevenir el deterioro o debilidad de los músculos por la falta de uso (atrofia).
- Evitar la contractura, en la que los músculos de inmovilizan en una postura rígida y anormal.
- Mejorar el desarrollo motor del niño.

❖ **Objetivos.** Los objetivos del tratamiento de acuerdo a la página de Fisiocare[16], deben ir encaminados a:

- Facilitar las posturas adecuadas y los movimientos normales.

- Normalizar el tono muscular, por lo que se deben realizar movimientos terapéuticos específicos y no sólo ejercicios, para poder lograr el control de puntos clave: cabeza, cuello, gateo, caminar, etc.

[16] Rehabilitación pediátrica (Paralisis cerebral infantil). Centro de medicina deportiva. © 2006 - 2011 Fisio Care. Centro de medicina deportiva y rehabilitación. Mérida, Yucatán, México. Tomado de:http://www.fisiocare.com.mx/33-1-Rehabilitaci%F3n+pedi%E1trica+%28Paralisis+cerebral+infantil%29.html [Jueves, Marzo 10 de 2011]

- Inhibir los patrones de postura refleja anormal. Facilitar las reacciones de enderezamiento y equilibrio, así como el uso de férulas y aditamentos inhibitorios.

Los objetivos del tratamiento mejoran la condición física del paciente y se evitan complicaciones que trae consigo la discapacidad. Según lo expuesto en la página de Discapnet[17], la contractura muscular es una de las complicaciones más frecuentes y graves de la Parálisis Cerebral y se produce cuando los músculos se encogen debido a un tono muscular anormal y a la debilidad asociada a la enfermedad, razón por la que el movimiento de las articulaciones se limita y puede causar la pérdida de las habilidades motoras adquiridas previamente. De acuerdo al caso tratado puede hacerse uso de aparatos especiales (aparatos ortopédicos) para prevenir esta complicación mediante el estiramiento de los músculos afectados.

Los músculos pueden conseguir un condicionamiento físico según la técnica Bobath, un programa que se utiliza para mejorar el desarrollo motor del niño, el cual consiste en inhibir los esquemas de movimiento patológico e influir en el tono muscular para facilitar el movimiento.

Otro método de terapia física es la realización de "patrones", que se basa en el principio de que las destrezas motoras deben enseñarse en la misma secuencia que se desarrollan normalmente. Al niño se le enseña movimientos elementales como impulsarse para ponerse de pie y gatear antes de enseñarle a caminar. Realmente no hay estudios que demuestren la eficacia de este método.

Con la terapia física se debe conseguir un ambiente estimulante, variado y rico para el paciente con Parálisis Infantil, como cualquier niño necesita de nuevas experiencias e interacción con el mundo exterior para poder aprender. Cuando el niño alcanza la edad escolar, la terapia se distancia del desarrollo motor temprano y se concentra en preparar al niño para la asistencia a las clases, al dominio de las actividades de la vida diaria y al aumento máximo de su capacidad de comunicación, en la manera de sentarse, moverse independientemente y prepararle para que realice tareas específicas como escribir.

4.2.1.6 Efectos funcionales: Embajadores de la Integración sobre un tema de discapacidad, expresan que de acuerdo a donde se localice la lesión cerebral se clasifican en:

> **Espástico**: este es el grupo más grande; alrededor del 75% de las personas con dicha discapacidad presentan espasticidad, es decir, notable rigidez de movimientos,

[17] Discapnet 2009 - Technosite | Fundación ONCE. Paralisis cerebral. Tomado de: http://salud.discapnet.es/Castellano/Salud/Discapacidades/Desarrollo%20Motor/Paralisis%20cerebral/Paginas/Descripcion.aspx#top [Jueves, Marzo 10 de 2011]

incapacidad para relajar los músculos, por lesión de la corteza cerebral que afecta los centros motores.

Los síntomas más frecuentes son: hipertonía, hiperreflexión e hiperextensión. La lesión está localizada en el haz piramidal.

Atetósico: en esta situación, la persona presenta frecuentes movimientos involuntarios que interfieren con los movimientos normales del cuerpo. Se producen por lo común, movimientos de contorsión de las extremidades, de la cara y la lengua, gestos, muecas y torpeza al hablar. Las afecciones en la audición son bastante comunes en este grupo, que interfieren con el desarrollo del lenguaje. La lesión de los ganglios basales del cerebro parece ser la causa de esta condición. Menos del 10% de las personas con parálisis cerebral muestran atetosis. La lesión está localizada en el haz extrapiramidal.

Atáxico: en esta condición la persona presenta mal equilibrio corporal y una marcha insegura, y dificultades en la coordinación y control de las manos y de los ojos. La lesión del cerebro es la causa de este tipo de parálisis cerebral, relativamente rara. La lesión está localizada en el cerebelo.

Formas mixtas: es raro encontrar casos puros de espasticidad, de atetosis o de ataxia. Lo frecuente es que se presente una combinación de ellas.[18]

4.2.2 Trabajo Físico Con Parálisis Cerebral. El siguiente esquema de trabajo obedece a un trabajo continuo con jóvenes con Parálisis Infantil durante un año y que mejoraron su esquema corporal.

La duración de la clase oscila entre 30 y 60 minutos de acuerdo a la iniciación y evolución del joven. La clase debe contar con tres partes

4.2.2.1 Parte inicial o preparatoria. La parte inicial o preparatoria, consiste en el calentamiento. Incluye la preparación de las articulaciones, cuello, hombros, codos, muñecas, dedos de las manos, tronco cadera, rodillas, tobillos dedos de los pies, estiramiento de las extremidades y de la columna vertebral, a la vez que se motiva al alumno para los ejercicios siguientes.

Este trabajo se puede realizar entre 10 y 15 minutos.

4.2.2.2 Parte principal u objetivo de la clase. En la parte principal o fundamental de la clase se incorporan los ejercicios de rehabilitación entre el inicio y el tercer mes de trabajo.

- Ejercicios de preparación física.
- Corrección del equilibrio mediante ejercicios sentado, acostado; se realizan frente al espejo de forma pasiva, o los aplica el rehabilitador.

[18] TARUTE: Discapacidad. Tomado de: http://tarute.blogspot.com/p/la-discapacidad.html [Jueves, Marzo 10 de 2011]

Duración de 20 a 40 Minutos.

Repeticiones: no menos de cuatro por ejercicio
Desde el tercer mes al sexto de tratamiento se mantiene el plan de ejercicios anterior e igual calentamiento y se incluye el trabajo con pesos (media libra, una libra hasta dos libras) bolsas de arena.

- Se trabaja con pelotas de goma.
- Ejercicios de agarre de la pelota, utilizando el miembro afectado.
- Se lleva al paciente de la posición sentado a parado y viceversa, este trabajo dura entre 20 y 40 Minutos. Repeticiones no menos de cuatro por ejercicio.

4.2.2.3 Tratamiento rehabilitador. Existen mayores posibilidades de que el niño supere las incapacidades de desarrollo o de realizar tareas difíciles, si se empieza la rehabilitación a temprana edad o luego de realizado el diagnóstico de discapacidad y un pronóstico funcional global y por áreas para definir el tratamiento más adecuado, teniendo en cuenta que los objetivos de la intervención deben la prevención del aumento de las limitaciones, el aumento o mejoría de las funciones, conseguir comunicación verbal o no verbal (alternativa), alcanzar independencia en las actividades de la vida diaria, que reciba educación dentro del nivel adecuado de escolaridad y participe en la recreación como la manera de asegurar una vida emocional lo mejor posible con el apoyo familiar, en el que también sean incluidos.

El entrenamiento motor como terapia física debe comenzar en los primeros años de vida, inmediatamente después de la diagnosis y los programas diseñados para los pacientes utilizan combinaciones específicas de ejercicios para conseguir tres metas importantes: mejorar el desarrollo motor del niño, prevenir el deterioro o debilidad de los músculos como resultado de la falta de uso (atrofia) y evitar la contractura, en la cual los músculos se inmovilizan en una postura rígida y anormal, la cual es una de las complicaciones más comunes.

Con el aprendizaje de actividades en cada sesión de entrenamiento, basadas en la simplificación de movimientos hasta el nivel de los componentes que el niño no puede controlar, se mejora el desarrollo motor. Estos movimientos se practican repetidamente hasta lograr un control preciso y confiable de la ejecución de cada componente, combinando progresivamente los componentes individuales hasta alcanzar el movimiento completo. Se hace conveniente en ocasiones proporcionar ayuda por medio de ortosis, para que el paciente pueda concentrarse en el componente motor deseado y lograr una atención óptima.

Se utiliza la técnica Bobath para obtener relajación cuando el tono motor excesivo es un elemento importante que afecta el control motor, el cual se realiza poniendo al niño en un movimiento opuesto para contrarrestar la hipertonía. Así, por

ejemplo, si un niño acostumbra tener su brazo doblado, el terapeuta lo extiende repetidamente. Le ayuda con el entrenamiento del control cefálico a tener un apoyo adecuado del tronco y ayuda estabilizadora para la cabeza en la posición erecta, usando una silla de ruedas u otros elementos si es del caso, hasta que poco a poco se van introduciendo períodos de control cefálico activo. A medida que se desarrolla el control cefálico, se pueden utilizar esfuerzos en forma de inclinación y oscilación para estimular las respuestas dinámicas y estáticas.

Es preciso obtener la actividad repetidamente por:

- Instrucción**.** Llevar a cabo el movimiento repetidamente en el curso de un acto con propósito. Ejemplo: “Mira a mami”

- Proporcionar asistencia para el movimiento con instrucciones como: “Mover de esta forma”, “te ayudaré”, “me ayudas”,…

- Inducir la actividad por facilitación. Un ejemplo sería inducir la dorsiflexión del tobillo ejerciendo una resistencia contra la flexión de la cadera (reflejo de Bechterev). También se puede utilizar la estimulación eléctrica funcional, o estimulación cutánea mediante cepillado, hielo,… Es importante que las técnicas de facilitación posibiliten una actividad clara e identificable, para que el niño pueda participar de manera activa y simultánea, hasta que pueda realizar la actividad sin la facilitación.

Al paciente con parálisis cerebral se le debe recompensar de manera afectiva para reforzar su participación y la correcta realización de la tarea que realiza, para que el paciente continúe progresando en su aprendizaje. El automatismo a la hora de realizar una actividad, será el resultado de un programa motor bien aprendido.

Con la terapia física también se incluyen esfuerzos para proveer un ambiente estimulante y variado. Los procedimientos de entrenamiento motor se deben llevar a cabo de manera placentera, atractiva y gratificante para el paciente, así como el tipo de terapia y otros servicios de apoyo porque el tratamiento no termina cuando el paciente sale de la consulta o centro de tratamiento sino que la mayoría del trabajo se hace en el hogar. El terapeuta funciona como entrenador que provee a los padres y a los pacientes la estrategia y los ejercicios que pueden ayudar a mejorar el desenvolvimiento del individuo en el hogar, la escuela y el mundo.

A medida que el paciente con parálisis cerebral crece, la necesidad y el tipo de terapia y otros servicios de apoyo, también cambian. La terapia física constante atiende los problemas de movimiento y ésta es complementada con entrenamiento vocacional, programas de recreo y pasatiempo, y con educación especial cuando es necesario. La consejería para trabajar con ajustes emocionales y psicológicos se puede necesitar a cualquier edad, pero suele tornarse más crítica durante la

adolescencia y dependiendo de sus capacidades físicas e intelectuales, los adultos pueden necesitar los cuidados de un acompañante, facilidades de vivienda, transporte u oportunidades de empleo o pueden realizar actividades exigentes en entrenamientos deportivos como la natación, en el que ponen en funcionamiento todo su cuerpo.

4.2.3 Estilo Crol O Técnica De Libre. Para el estudio del estilo crol se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

4.2.3.1 Descripción De La Técnica

- **Posición inicial.** El estilo libre, es la más rápida de las cuatro brazadas para la competencia. Esta brazada tiene una ventaja más y es que puede ser utilizada por largos periodos de tiempo sin causar fatiga o afección muscular. El estilo libre por lo tanto, es la brazada más utilizada, ya sea para competencia o recreación.

Figura 1. Posición inicial brazada

Acaba de terminar la fase auténtica de recobro. El brazo se encuentra flexionado y delante de su hombro. El codo está actuando de pivote, está más alto que la mano. El antebrazo se dirige hacia delante (hacia el agua). La mano se encuentra ligeramente relajada, flexionada y mirando hacia abajo y atrás (mirando al agua y a pocos centímetros de esta).

- ***Postura final*** El brazo se encuentra ligeramente flexionado y delante de su hombro. El codo está dirigido hacia arriba, no ha entrado aun en el agua. La mano se encuentra ligeramente flexionada hacia abajo y hacia fuera. El dedo pulgar de la mano ha tomado contacto con el agua.

Figura 2. Posición final brazada

- ***Descripción del movimiento.*** El brazo se estira mediante la extensión del codo. El codo se mueve hacia delante y hacia abajo. La mano pasa

progresivamente de estar relajada y mirando hacia atrás a estar con cierta tensión mirando hacia abajo y hacia fuera (posición de entrada en el agua). El dedo pulgar es el primero en tomar contacto con el agua, cuando el brazo esta mas o menos a 2/5 de su extensión total.

❖ ***Músculos que intervienen en esta zona. Entrada***

➢ **Musculatura / musculación principal:**

- Tríceps braquial (extensión del codo).
- Deltoides (elevación y desplazamiento hombro).
- Pectoral menor (postura).
- Redondo mayor (ablución del brazo).
- Pronadores (pronación de la mano).

➢ **Musculatura/ musculación secundaria:**

- Pectoral mayor (abducción).
- Dorsal ancho. (Postura).
- Anconeo (extensión del brazo).
- Angular del omoplato. (Postura).

❖ **Otras consideraciones.** Si hiciéramos dos líneas rectas paralelas entre sí, una que saliera del lado externo de la cabeza y otra del lado interno del hombro, y las uniéramos con un arco, la mano debería entrar en el agua dentro de ese arco; Es decir, la mano tiene que entrar casi delante del hombro.

Es importante que la entrada se haga con el codo en flexión y más alto que la mano. Si nuevamente hiciéramos una línea que saliera del codo, esta debería tener un ángulo de unos 45º sobre la superficie del agua. Es decir, el codo no debe mirar hacia la pared, debe dirigirse hacia arriba lo que más se pueda.

Si se aplica el conocimiento de la física de fluidos, la mejor entrada se ha de realizar con un ángulo de unos 35º/45º sobre la superficie y 90º de ángulo de acimut y el menor ángulo posible pero siempre en negativo sobre la corriente del agua. Ahora bien, se puede escuchar a entrenadores decir que la mano entre plana al agua (la palma mira el agua). También puede verse en los videos a nadadores de talla mundial con esta entrada.

E.W. Maglischo[19] hace referencia a que "la entrada **prona** de la mano aumenta la resistencia porque la superficie plana del dorso de la mano empuja hacia delante, contra el agua; Los nadadores que persisten en entrar en posición prona, pueden

[19] MAGLISCHO, Ernest.W. Nadar más rápido. España. Hispano europea. 1986.

reducir la resistencia si logran que la flexión de la muñeca sea mínima. En esta posición, el dorso de la mano no se ofrece frente al flujo inmediato.

Como hemos visto anteriormente, la entrada ha de efectuarse con el codo flexionado y alto, por lo que, la longitud del brazo ha de estar más o menos a dos quintos de su extensión total. Lo primero que hace el brazo es alcanzar su máxima longitud mediante su extensión y luego pasamos a la primera curva o movimiento de la trazada.

La manera correcta de efectuar este movimiento es manteniendo el codo en flexión más alto que la mano y hacer una entrada progresiva del brazo al agua. Primero el canto de la mano, luego la muñeca con el codo y finalmente el hombro. No hay que olvidar que el brazo viene con una inercia que no conviene detener. Una entrada del brazo completamente estirado provoca una retención del movimiento y un desperdicio de energía tanto en detenerlo como en volver a iniciar el movimiento

4.2.3.2 Tracción, Deslizamiento O Extensión.

- **Postura Inicial.** El brazo se encuentra ligeramente flexionado y en línea con su hombro. El codo está dirigido hacia arriba y ligeramente hacia fuera y no ha encontrado aún en el agua. La muñeca se encuentra muy ligeramente flexionada hacia abajo y hacia fuera. El dedo pulgar de la mano ha tomado contacto con el agua.

Figura 3. Posición inicial Tracción

- **Postura final.** El brazo se encuentra casi totalmente extendido ligeramente más afuera que la línea de su hombro. El codo se orienta hacia arriba y hacia fuera y esta más alto que la mano. La muñeca esta girada hacia arriba y hacia afuera y la mano mira en la misma dirección.

Figura 4. Posición final Tracción

❖ **Músculos que intervienen en esta zona. Extensión**

➢ *Musculatura / musculación principal:*

- Tríceps braquial (extensión del codo).
- Deltoides (elevación y desplazamiento hombro).
- Redondo mayor (ablución del brazo).
- Pronadores – supinadores (de pronación de la mano a semisupinación).

❖ ***Musculatura/ musculación secundaria:***

- Pectoral mayor (ablución).
- Dorsal ancho. (Postura).
- Bíceps (mantiene flexión Isométrica.).
- Anconeo (extensión del brazo).
- Angular del omoplato. (Postura)

❖ ***Descripción del movimiento.*** El movimiento es principalmente hacia delante y muy ligeramente hacia afuera. Esto se consigue mediante la extensión progresiva del brazo. El codo debe permanecer siempre más alto que la mano y seguir orientándose hacia arriba y hacia fuera. La muñeca debe girarse hasta una posición prona de la mano, momentos antes de la extensión total del brazo, luego de iniciar la preparación de la siguiente curva girándose hacia fuera, hacia atrás y hacia abajo. La mano tiene de mirar en la misma dirección.

Se debe realizar una curva en el deslizamiento de la mano. La mano debe aumentar la fuerza propulsiva resultante y para lograrlo la extensión de su brazo debe hacer una curva. Si la entrada de la mano se efectúa correctamente y deja a un lado todo los elementos que favorecen esta curva (pretensión muscular, mejor momento de acople) este movimiento por si solo bien realizado, aumenta la fuerza propulsiva resultante.

La diferencia de presiones debido a la diferencia de velocidad de la corriente entre la palma de la mano y el dorso de esta (según Teorema de Bernoulli, principio físico que implica la disminución de la presión de un fluido en movimiento cuando aumenta su velocidad) produce una fuerza ascendente. Aun que restáramos a esta fuerza ascendente o también llamada fuerza de sustentación, la fuerza de resistencia frontal producida por la popa de la mano y sus protuberancias. (Fr = Fp – Fr). La resultante será positiva, siempre y cuando se haga correctamente el movimiento y exista una corriente de agua en contra del mismo.

El vector de la fuerza resultante (teniendo solo en cuenta la mano) será perpendicular a la dirección de la corriente, pero si introducimos esta fuerza resultante en el resto de vectores en juego, producirá un ligero aumento de la

fuerza de avance (empuje dinámico resultante). Nota: A fin de facilitar la lectura no se han concretado algunos términos técnicos y otros relativos a la dinámica de fluidos han sido obviados por no tener mayor importancia.

“Hay que tener cuidado de deslizar la mano y el brazo suavemente hacia delante en el agua, de manera que la resistencia frente al brazo que efectúa el agarre no sea tan grande como para reducir la fuerza de propulsión generada por el brazo que efectúa la brazada”[20]

Una vez efectuada la entrada la mano de forma natural debe girarse hasta una posición prona. Este giro ha de efectuarse mientras se estira el brazo y antes de que éste termine la extensión.

Este movimiento que me gusta llamar “deslizamiento-propulsivo” tiene más signos positivos de los que cabría esperar. Para que el brazo efectué su entrada creando el menor trauma posible al medio, este debe de estar flexionado (el codo). Sería un desperdicio energético detener este movimiento de extensión del codo que viene ayudado por la inercia y la gravedad sin una razón de peso.

4.2.3.3 Barrido Abajo-Afuera O Fase De Agarre.

- ***Postura inicial*** El brazo se encuentra casi totalmente extendido y delante y ligeramente más hacia afuera que la línea de su hombro. El codo se orienta hacia arriba y hacia fuera y está más alto que la mano. La muñeca esta girada ligeramente hacia fuera. La mano mira hacia abajo y hacia fuera y ligeramente hacia atrás.

Figura 5. Posición inicial Barrido

- ***Postura final.*** El brazo se encuentra en el punto de máxima profundidad, casi estirado, y hacia fuera de su hombro. El codo en flexión mira hacia arriba y hacia fuera. La muñeca en ligera flexión y rotación interna. La mano mira hacia dentro, hacia atrás y hacia arriba preparando la siguiente curva.

[20] MAGLISCHO, Ernest.W. Nadar más rápido. España. Hispano europea. 1986.

Figura 6. Posición final Barrido

- ***Descripción del movimiento.*** La mano realiza una curva hacia abajo y ligeramente hacia fuera y hacia atrás, mirando es esa misma dirección. Es un movimiento semicircular y viene realizado principalmente por la flexión del codo, que pasa de estar prácticamente estirado a una flexión pronunciada. La flexión del codo es progresiva siendo más acelerada cuanta más profundidad alcanza la mano. Alcanzando la máxima flexión en el momento de máxima profundidad.

- **Músculos que intervienen en esta zona. Agarre crol**

- **Musculatura / musculación principal:**

- Tríceps braquial (mantiene la extensión).
- Bíceps braquial (aumenta la flexión al final de la fase).
- Deltoides (movimiento hacia fuera del hombro).
- Flexor largo y profundo de los dedos, palmar mayor, palmar menor, supinador. (Flexión y supinación de la muñeca)

- **Musculatura/ musculación secundaria:**

- Cubital posterior (flexión de la muñeca).
- Anconeo (extensión del brazo por el codo).
- Pectorales. (Fijación)

Una vez concluida la extensión del brazo (curva anterior), la muñeca tiene que girarse hacia fuera y ligeramente hacia atrás y permanecer girada hacia abajo con un ángulo de ataque de unos “cuarenta grados”. La mano tiene que empujar el agua con la suavidad y ángulo adecuado.

"Para conseguir una adecuada propulsión, el ángulo de azimut, debe ser ligeramente superior a los noventa grados"; es decir, que la corriente de agua entre por la punta de los dedos, avance por la palma y el dorso y salga con más velocidad por el interior de la muñeca.

El movimiento de la mano es hacia abajo, hacia fuera y hacia atrás. Y debe empujar el agua hacia atrás y hacia abajo y dejando que la rotación de los hombros deslice la mano hacia fuera. El codo tiene que estar en todo momento por encima de la mano. La mano intenta alcanzar al codo y este se flexiona progresivamente.

Justo antes que el brazo alcance su máxima profundidad, la mano piensa ya, en el barrido hacia dentro y hacia arriba, rematando este movimiento con una aceleración final y un giro de la muñeca para preparar la siguiente curva. Evitando en todo momento que la mano detenga su movimiento.

Es la fase menos propulsiva de la brazada si se toma al nadador en su conjunto y no solo al brazo en estudio. La resultante positiva viene dada principalmente por la fuerza de sustentación (fuerza ascensional en otros textos) producida por la mano frente a la corriente. La componente de fuerza debida a la resistencia de forma es menor y las resistencias principales son la resistencia frontal y la resistencia de succión.

- **El otro brazo.** El agarre se efectúa, mientras el otro brazo afloja su presión sobre el agua.

4.2.3.4 Barrido Hacia Atrás-Adentro-Arriba O Fase De Tirón.

- ***Postura inicial*** El brazo se encuentra en el punto de máxima profundidad, casi estirado, delante y fuera de su hombro. El codo en flexión, mira hacia arriba y hacia fuera. La muñeca en rotación interna y en ligera flexión. La mano mira hacia dentro, hacia atrás y hacia arriba.

Figura 7. Posición inicial Barrido atrás – adentro -arriba

- **Otras consideraciones.** El final de esta fase de la brazada se da cuando el codo ha alcanzado su máxima flexión y la mano se encuentra en la zona más alta de esta fase de la brazada.

¿Donde debe terminar la mano? esto varía en muchos nadadores, los textos suelen hacer referencia a lo anteriormente escrito sobre la línea media del cuerpo. Muchos nadadores y nadadoras terminan esta fase antes de llegar a este punto e iniciando también antes el barrido hacia fuera y arriba.

El punto justo donde la mano empieza a preparar la siguiente curva varía en función de la profundidad alcanzada en la anterior fase, por norma general, a menos profundidad conseguida, más atrás realizan el remate de esta curva.

En esta zona de la trazada de la mano debe predominar la fuerza de resistencia (debida a la resistencia de forma, la forma de la mano). Para que esta fuerza predomine sobre la fuerza ascensional o de sustentación, la mano tiene que mirar hacia atrás casi cuarenta grados. La aceleración de la mano tiene que ser superior a la velocidad de la corriente, de lo contrario la resultante de las fuerzas aplicadas será negativa.

Para buscar un eficaz equilibrio entre las fuerzas que actúan, acción-reacción y sustentación o ascensional, el nadador deberá intentar desplazar el agua hacia arriba y atrás con la misma magnitud, unos cuarenta y cinco grados. Una dirección de empuje más abierta provocaría que la resultante no fuera paralela a la dirección de nado y parte del gasto energético se socavaría intentando redirigir el movimiento hacia abajo provocado por el empuje hacia arriba.

Una dirección de la mano más cerrada, obviando otras consecuencias técnicas, provocaría un descenso de la eficacia del movimiento, ya que se basaría solo en la fuerza de resistencia de forma y no se utilizaría o no en la correcta proporción la fuerza de sustentación. Aumentando por consiguiente la frecuencia de brazada, al disminuir la longitud del movimiento, sin que por ello se aumente el avance de por ciclo.

La teoría nos dice que el mejor ángulo de ataque está relacionado con la velocidad del fluido y de la mano dentro del agua. La mano sufre bastantes variaciones de velocidad respecto a la corriente, aunque las diferencias entre estas son relativamente pequeñas en valores absolutos, son muy altas en valores ponderados. Por lo que los ángulos de ataque y de azimut deben de ir adaptándose tanto en las diferentes formas de nado en función de la velocidad como durante la curva en si, al fin de aprovechar las diferencias que provoca la aceleración de la mano respecto a la corriente.

Aquí se habrá de tener en cuenta la sensibilidad del buen nadador, que adapta intuitivamente los ángulos de ataque y azimut en función de la velocidad de la corriente. Estas pequeñas diferencias en la posición de la mano dan como resultado la gran diferencia en la eficacia de la trazada de la élite mundial con respecto al resto de los nadadores.

4.2.3.5 Barrido Hacia Arriba-Afuera O Fase De Empuje.

- ***Postura inicial*** El brazo se encuentra entre el cuello y la línea media del cuerpo, más o menos debajo de su hombro. El codo, en máxima flexión, mira

hacia fuera y ligeramente hacia arriba. La mano se dirige hacia fuera, atrás y arriba.

Figura 8. Posición inicial Barrido arriba – afuera

- **Postura final** El brazo se encuentra casi completamente estirado a lo largo del lateral del cuerpo. El codo se dirige hacia arriba y se encuentra fuera del agua. La mano está orientada hacia dentro, se dirige hacia arriba y parte esta fuera del agua. Ha terminado la trazada.

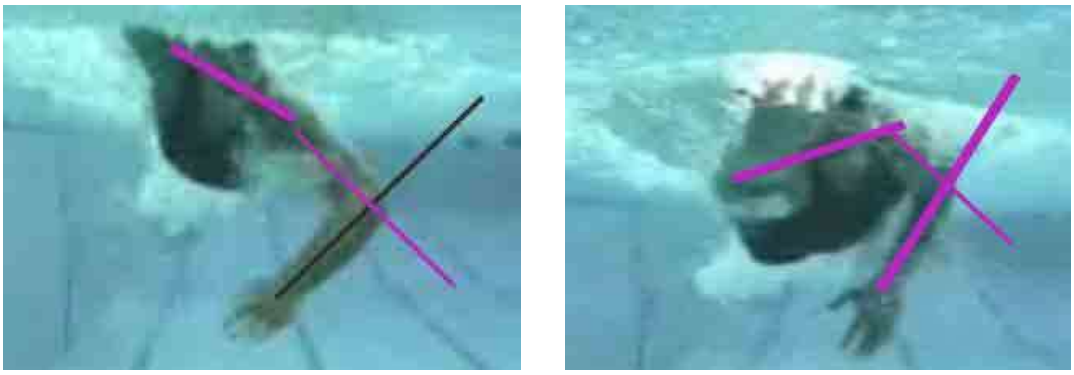
Figura 9. Posición final Barrido arriba – afuera

- **Descripción del movimiento.** Es la fase más propulsiva de la braza, así como la más larga y corresponde prácticamente a la mitad del recorrido acuático de la brazada. Esta fase es doble ya que contiene dos pequeñas curvas. En el video de la izquierda de Rebeca Cooke puedes observar como la mano cambia ligeramente su trayectoria durante esta última curva del estilo crol.

- **En la primera fase.** La mano coge profundidad mientras gira hacia fuera, atrás y ligeramente hacia abajo.

- **En la segunda fase.** Es propiamente la curva y es principalmente hacia arriba y ligeramente afuera y atrás. La colocación correcta de la mano en las últimas fases de la trazada es fundamental para aprovechar las fuerzas tanto de propulsión (resistencia de forma) como la de sustentación (fuerza ascensional). Así como para no provocar una disminución de la flotabilidad al realizar un empuje malo hacia arriba con la mano.

Figura 10. Posición segunda fase



❖ **Músculos que intervienen en esta zona. Empuje**

➢ **Musculatura / musculación principal**

- Tríceps braquial (extensión del brazo)
- Palmar mayor
- Palmar menor
- Músculos de los dedos

➢ **Musculatura/ musculación secundaria**

- Deltoides (elevación y desplazamiento hombro).
- Dorsal ancho (abducción del brazo, rotación).
- Pectoral mayor (ablución del brazo).
- Redondo Mayor.
- Subescapular.
- Braquial anterior (flexión del brazo).
- Coracobraquial (flexión del brazo).
- Rediles y músculos de los dedos.

❖ **Otras consideraciones.** Durante todo el recorrido se tiene que empujar preferentemente hacia atrás de forma acelerada. Una vez la mano se ha girado hacia fuera, el codo tiene que buscar la superficie mirando hacia arriba, quedar casi bloqueado y dejar que los músculos extensores del brazo actúen para terminar esta fase del movimiento. La mano mirando hacia atrás, hace una curva hacia arriba, hasta llegar al lado externo del muslo, momento en el que gira hacia dentro, quedando la palma contra el muslo. Este movimiento se consigue minimizar las turbulencias y las resistencias que provoca la salida de la mano del agua. Para esto la mano debe ofrecer la menor resistencia posible a la salida del agua.

Para la correcta ejecución de todos y cada uno los movimientos que realiza el brazo dentro del agua en este estilo crol, es necesario un movimiento alternado en el giro longitudinal del cuerpo (movimiento del cuerpo). Pero en esta curva tiene más importancia si cabe. Para su justa realización el codo debe estar dirigido más hacia arriba que hacia fuera, es decir, debe mirar hacia la superficie y no hacia la pared. Para conseguir esta postura espacio temporal, el hombro del brazo que no está actuando debe estar fuera del agua al inicio de esta fase y dentro del al final de esta fase.

El hombro del brazo que realiza la última fase de la brazada debe realizar un movimiento desde dentro del agua a fuera del agua durante toda esta fase.

"La mano debe estar inclinada, durante el barrido hacia arriba, hacia fuera, y hacia atrás. La inclinación se obtiene distendiendo la muñeca y permitiendo que el agua "empuje" la mano hasta colocarse en la posición apropiada. La presión del agua hacia abajo, hacia delante y hacia dentro, obliga a la mano a extenderse y a girar alrededor de la muñeca, hacia fuera"

Las transiciones entre las distintas curvas se deben hacer de forma progresiva. En esta fase la mano tiene que pasar de estar mirando hacia arriba, hacia atrás y hacia dentro, final de la anterior curva o fase de tirón, a estar mirando hacia fuera, hacia atrás, y hacia arriba. En esta curva la mano realiza una corrección importante para aumentar la eficacia de la brazada, primero barre ligeramente hacia abajo y alcanza un poco de profundidad, para luego girarse ligeramente hacia arriba y seguir empujando hasta el final de la trazada acuática. El giro de la mano se hace de forma progresiva, siempre mirando en la misma dirección del avance del brazo.

- **La fase de transición.** Comienza cuando la mano alcance su máxima altura en el barrido hacia arriba, cerca de la línea media del cuerpo, y a la altura del pecho. Termina cuando la mano llega a la altura de la cadera y coge nuevamente la máxima profundidad en esa fase.

Vale recordar que la mano siempre tiene que mirar hacia donde se dirige. De lo contrario la fuerza debido a la resistencia de forma (forma de la mano) se vería seriamente disminuida.

4.2.3.6 Recobro Y Salida De La Mano En Crol

- ***Postura inicial*** El brazo se encuentra casi completamente estirado a lo largo del lateral del cuerpo. El codo se dirige y mira hacia arriba y se encuentra fuera del agua. La mano está orientada hacia dentro, se dirige hacia arriba y parte de ella está fuera del agua. Ha terminado la trazada.

Figura 11. Postura inicial Recobro y salida de la mano

- **Postura final** Acaba de terminar la fase auténtica de recobro. El brazo se encuentra ligeramente flexionado y delante de su hombro. El codo está actuando de pivote y está más alto que la mano. El antebrazo se dirige hacia delante (hacia el agua). La mano se encuentra ligeramente relajada, flexionada y mirando hacia abajo y atrás (mirando al agua y a pocos centímetros de esta).

Figura 12. Postura final Recobro y salida de la mano

- **Descripción del movimiento.** Una vez terminada la trazada acuática el hombro dirige el brazo hacia delante y hacia arriba, desde el muslo a su zona de entrada en el agua. El codo también se dirige hacia delante y hacia arriba hasta llegar a la altura del hombro, para luego encaminarse hacia delante y hacia abajo junto con la mano en la búsqueda del agua. El antebrazo permanece relajado hasta momentos antes de tomar contacto con el agua, y lo más cerca posible del cuerpo durante todo el recorrido. La mano también relajada, mirando hacia atrás hasta llegar a la altura del hombro, luego se gira progresivamente hacia fuera para que el primer dedo en tomar contacto con el agua sea el anular.

- **Músculos que intervienen en esta zona. Recobro**

- **Musculatura / musculación principal:**

- Deltoides (desplazamiento del codo).
- Pectoral menor (elevación del brazo).
- Trapecio (control del muñón).

❖ **Musculatura/ musculación secundaria:**

- Pectoral mayor (ablución del brazo).
- Supraespinoso (abducción desde los 0º a los 30º).
- Tríceps braquial (durante la extensión).
- Redondo mayor (según tipo de recobro).
- Dorsal ancho (según tipo de recobro).
- Serrato.
- Romboideos.
- Maguito rotador.

❖ **Otras consideraciones.** El recobro o reciclaje tiene un objetivo muy claro, llevar la mano desde el final de la brazada al inicio de la siguiente. Este movimiento ha de conseguirse intentando lo siguiente:

1. Ofrecer la menor resistencia posible al avance.
2. Ofrecer el menor desplazamiento en la "T" posible.
3. Favorecer las mejores palancas musculares para la acción del otro brazo.
4. Llegar en el momento justo al inicio de la siguiente brazada.
5. Producir el menor gasto energético posible.

❖ **Detalles**

1. A fin de ofrecer la menor resistencia posible, al avance: Debemos efectuar el recobro con la mayor parte que podamos del hombro fuera del agua. El hombro debe salir del agua justo detrás del codo y permanecer fuera del agua durante todo el recorrido. Esto se consigue con poco gasto energético, realizando el giro longitudinal del cuerpo entre 40 y 45 grados.

2. Cuanto más lejos esté la mano del hombro mayor será la velocidad angular de la mano por lo que la inercia en el punto de fijación (el hombro) provocara una mayor fuerza de desplazamiento lateral. Una velocidad alta de la mano produciría una oscilación lateral provocada por la fuerza de inercia, por lo que, llevar la mano cerca del cuerpo reduce las desviaciones laterales haciendo más propulsiva la acción de los segmentos que en ese momento están produciendo propulsión. Para poder llevar la mano lo más cerca posible del tronco, el codo ha de estar flexionada y alta, de lo contrario la mano rozaría con el agua.

3. No voy a entrar a explicar los distintos reflejos de sustentación y corporales, pero tengo que destacar lo siguiente: "La movilidad de la articulación del hombro se ve influida por las inclinaciones hacia atrás y los giros a la derecha y a la izquierda de la cabeza; esto significa que levantar los brazos hacia delante o hacia atrás, por ejemplo, en la fase de recobro, se puede ver bloqueado por una mala coordinación en la posición o en el movimiento de la cabeza debido a topes

musculares… y óseos". Por lo que la correcta y cómoda colocación de la cabeza influenciara en un recobro más limpio.

4. El recobro debe ser continuo y fluido, por lo que su velocidad debe ajustarse de tal manera que llegue en el momento justo (ver coordinación del crol de pecho) sin sufrir variaciones en su aceleración o con momentos de desaceleración. El movimiento debe ser lo más natural posible y con el menor gasto energético posible.

5. Se debe intentar llevar la tensión muscular justa para realizar dicho movimiento. Mano y antebrazo relajados.

La salida de la mano del agua debe efectuarse con la palma mirando el muslo, para que el dedo más pequeño sea el primero en salir del agua. El giro ha de efectuarse cuando la presión del agua en la palma sea tan bajo que no produzca propulsión.

- **En el estilo crol es importante las piernas.** Debemos tener en cuenta en estilo crol que todo nadador mueve sus piernas en diferentes grados ya seis o dos batidos por cada ciclo; para llegar al máximo desarrollo es mejor mover las piernas que dejarlas quietas.

El nadador para al tener propulsión debe de tener un buena coordinación de sus piernas, un buen batido. La acción de las piernas dependerá del tipo de nadador y de cómo sea la función de la técnica.

La acción de las piernas es muy importante para restaurar el equilibrio cuando se está nadando, cuando nadamos turnamos el movimiento de los brazos que es a lo que lamamos desplazamientos laterales.

- ***Movimiento de las piernas.*** Hacia abajo no es siempre el movimiento de las piernas es: hacia fuera, hacia adentro, hacia arriba, hacia abajo; las piernas no se deben alejar de la longitud del eje que ejecuta el cuerpo cuando se está nadando y como resultado realiza movimiento en el momento de su propulsión.

Ejecutar movimiento con dirección fuera-abajo que realizarlo solo hacia abajo.

- ***Posición inicial*** Aproximada a la superficie se encuentra la pierna los pies deben de ir fuera o bien ubicados en la superficie, con la cadera extendida, con sus piernas y tobillos en flexión y con la mirada para adentro, los dedos de los pies con la mirada hacia arriba.

Figura 13. Postura inicial Movimiento de piernas

- ***Posición final*** La pierna debe de ir extendida y conseguir una gran profundidad con la cadera un poco de flexión, el tobillo debe de girar hacia adentro y realizando flexión plantar; los dedos de los pies con la mirada para adentro y para abajo.

Figura 14. Postura final Movimiento de piernas

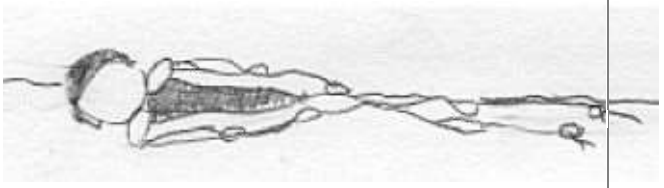
- ***Como se realiza.*** A la hora de ejecutar la patada si hacemos un movimiento hacia abajo y rápidamente para adentro comenzando por la flexión de cadera, para culminar se hace flexión de pierna termina flexionando el pie.

Si el movimiento anterior no ha finalizado de para arriba del talón y la pierna del pie aun no ha llegado a la parte superior del agua se comenzara hacia abajo un movimiento.

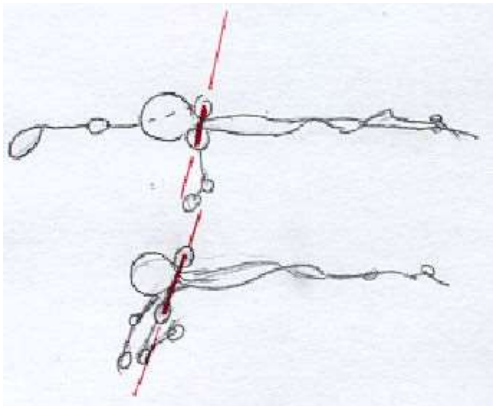
4.2.3.7 Ejercicios De Asimilación Para Mejorar La Posición Del Cuerpo

La mayoría de los ejercicios que a partir de ahora se plantean no deben tomarse exclusivamente como posible mejora de un solo aspecto de técnica, si no que pueden igualmente realizarse para mejorar otras facetas de la técnica del estilo.

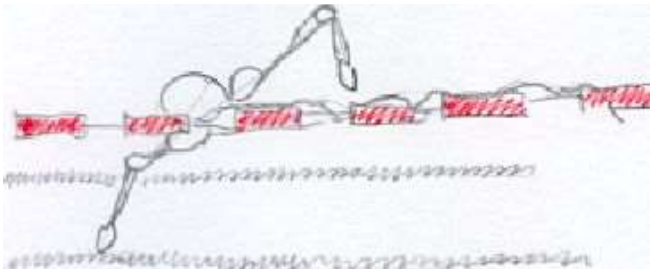
Cuadro 2. Piernas con brazos en muslos

PIERNAS CON BRAZOS EN MUSLOS	
Planteamiento: Propulsión de piernas con los brazos pegados a los muslos.	
Observaciones: En este ejercicio hay que forzar el rolido	

Cuadro 3. Posición de perrito

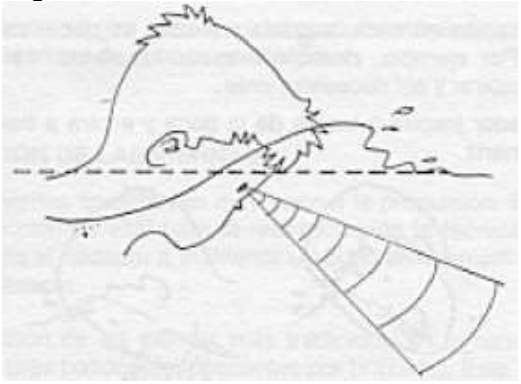
PERRITO RESPIRANDO	
Planteamiento: exagerando la tracción con paradas en el momento de la respiración para darse cuenta de la posición correcta de la línea de hombros	
Observaciones: En este ejercicio hay que forzar el rolido	

Cuadro 4. Nado Exagerado

NADO EXAGERADO	
Planteamiento: Nado de crol fijándose que el brazo que tracciona intente tocar la raya pintada en el suelo de la calle opuesta	
Observaciones:	

- **Posición de la cabeza**. Se debe tener en cuenta 2 aspectos para tener una buena posición de la cabeza:

Figura 15. Posición de la cabeza



A. Grado de elevación de la cabeza. Deberá ir ligeramente elevada, es decir, coincidiendo con la línea del nacimiento del cabello. El nadador no solamente debe dirigir su vista hacia abajo, sino también hacia delante.

B. Grado de giro de la cabeza. Hasta hace poco tiempo, más concretamente desde la implantación del rolido, la cabeza tenía un movimiento de unos 90º. Esto era debido a que no había un giro del cuerpo sobre el eje longitudinal (rolido). Debido a esto la respiración se hacía imposible si no había un giro exagerado de la cabeza.

Hoy en día la cabeza apenas gira, ya que el mismo rolido del cuerpo facilita la respiración, exponiendo la boca al aire en el hueco que, de forma natural, se forma por la ola que origina la cabeza al avanzar.

Figura 16. Giro de la cabeza

Podemos observar como el giro de hombros sobre el eje longitudinal facilita el giro de la cabeza, por lo tanto la acción respiratoria

- **Acción de los brazos.** En el movimiento de los brazos de crol se distinguen 2 grandes fases.

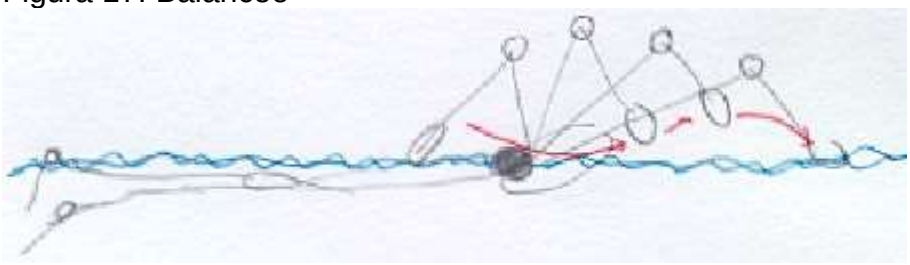
- **Fase de Recobro**: mediante la cual el brazo se mueve sobre el agua, preparándose para la fase de la tracción.

- **Fase de Tracción**: también es llamada la fase propulsiva. Empieza cuando la mano entra en el agua y finaliza cuando la deja. Coincide, por lo tanto con la fase acuática del movimiento de los brazos. Dentro de esta fase distinguimos 4 subfases mas: entrada, agarre, tirón y empuje

- **Fase de Recobro**. Consideraciones generales:

- El orden de aparición debe ser el siguiente: hombro, codo, antebrazo y mano
- En esta parte es fundamental el mantener el codo más alto que la mano, produciéndose un balanceo de la mano sobre el codo.

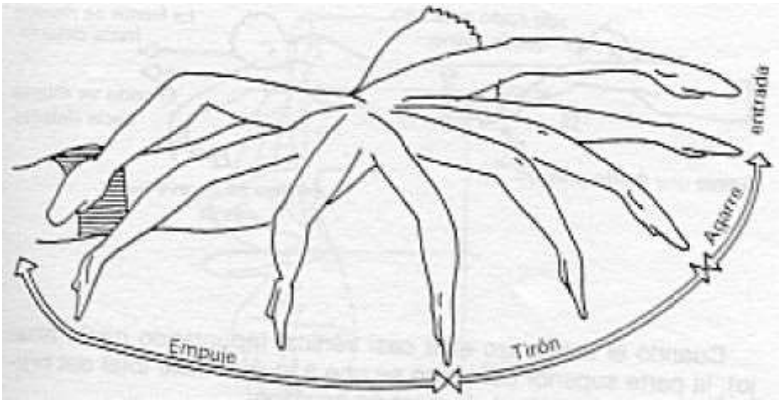
Figura 17. Balanceo

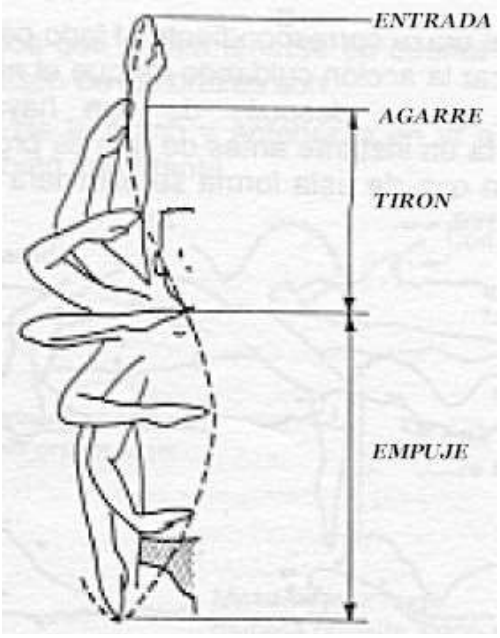


La línea roja muestra el balanceo que sufre la mano con respecto al codo

- **Fase de Tracción**

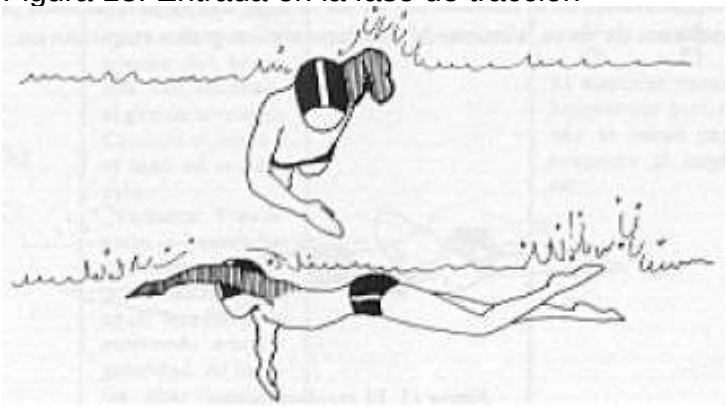
Cuadro 5. Fase de transición



Se distinguen las cuatro fases de la tracción. Vistas de costado y desde abajo.	

- **Entrada**: Es aquella fase de la tracción producida cuando la mano entra en el agua.

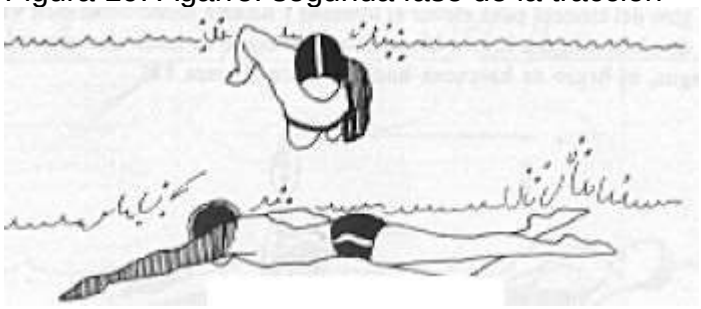
Figura 18. Entrada en la fase de tracción



- La mano entra al agua por el último punto de una línea que comienza en el hombro y que tiene que ser paralela a la que describe el cuerpo.
- El orden de entrada debe ser el siguiente: Dedos, muñeca, antebrazo, codo y brazo.
- En esta parte fundamental el mantener el codo más alto que la mano.
- Se debe ir a buscar todo el agua que podamos hacia delante y hacia abajo, no solamente hacia abajo
- No descuidar hacia dónde deben apuntar las palmas de las manos: Siempre hacia abajo y hacia fuera.

- **Agarre**: En esta fase comienza realmente la tracción, ya que en la entrada simplemente se produce un apoyo.

Figura 19. Agarre: segunda fase de la tracción

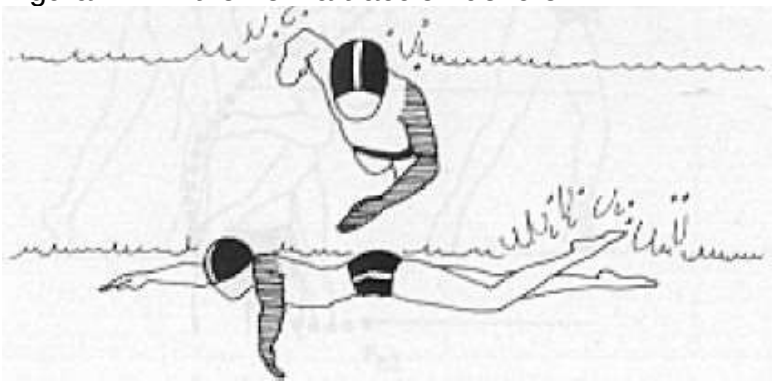


- El orden de entrada debe ser el siguiente: mano, muñeca y luego con el brazo. Un buen ejemplo de ello es la manera que tiene de plantearlo Fernando Navarro “es como si se estuviese bordeando un barril, mientras que la parte superior del brazo permanece próxima a la superficie”
- En esta parte es fundamental el mantener el codo más alto que la mano.

Figura 20. Rolido

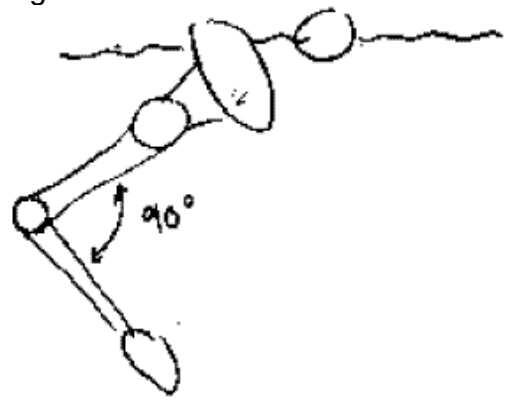
- **Tirón**: Es el segundo de los movimientos de la fase propulsiva de la tracción. Esta fase comienza con el final del agarre y termina aproximadamente durante la mitad de la tracción.

Figura 21. El tirón en la tracción del crol



- En este momento, el codo no caerá, sino que deberá mirar hacia fuera, mientras la mano irá dirigiéndose hacia adentro y atrás.
- En la mitad de la tracción se alcanza la máxima flexión del antebrazo sobre el brazo (85º-95º)

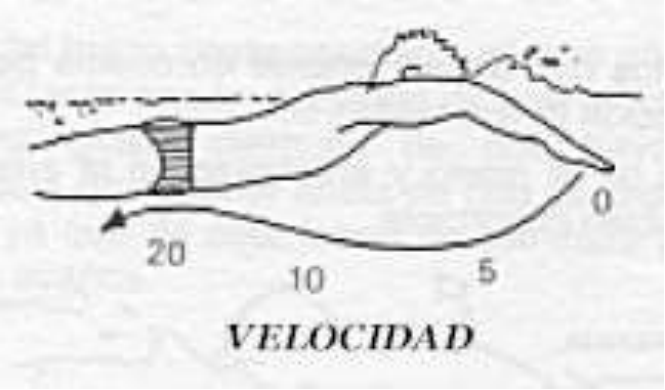
Figura 22. ½ tracción = máx. Flexión



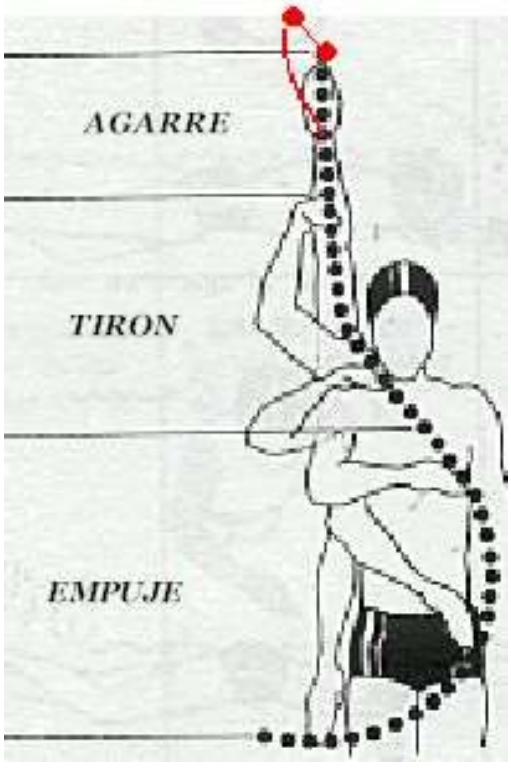
➢ Empuje: Es la fase final de la tracción.

- Se produce una extensión del codo
- Se cambia la dirección de la mano hacia fuera y hacia arriba
- Es la parte de la tracción en la que se alcanza una mayor velocidad

Figura 23. Velocidad durante la tracción en el crol

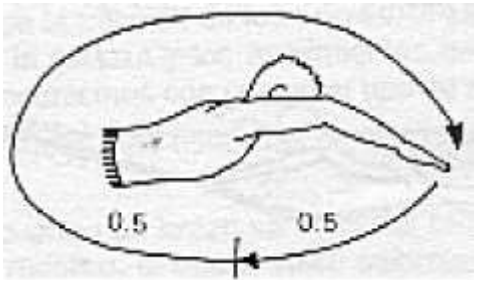


Cuadro 6. Fase de tracción

	**Figura** Variaciones en la primera parte de la tracción **Nota**: Navarro en su libro "Pedagogía de la natación" y en "Hacia el dominio de la natación" dice que el recorrido total de la fase propulsiva (tracción) se asemeja a la de un signo de interrogación invertido. Con un tono rojo corrijo la 1ª parte de la brazada, en la que pienso que la mano también se dirige ligeramente hacia fuera.

Consideraciones finales a tener en cuenta en el movimiento de brazos:

Cuadro 7. Velocidad del ciclo

• Es fundamental mantener el codo alto en todo el recobro, en la entrada y en el agarre • El estilo debe estar bien equilibrado, es decir, se debe mantener el mismo número de grados en un lado y en el otro en la fase del recobro • Las manos se aceleran durante la tracción, Si un ciclo completo dura un segundo, el primer cuarto de brazada duraría medio segundo y los restantes tres cuartos durarían los otros 0,5 segundos.	 en el que plantea la velocidad de un ciclo completo de brazos de crol mediante un ejemplo

4.2.4 Natación Paralímpica. Según la guía deportiva clasificación funcional[21], el movimiento paralímpico en el mundo está gobernado por el Comité Paralímpico Internacional (IPC por su sigla en inglés) y actualmente involucra aquellos deportes que agrupan cuatro discapacidades: Parálisis Cerebral, Discapacidad Visual, Discapacidad Física y Discapacidad Cognitiva (esta última incluida en la Asamblea de Malasia a finales de 2009).

En Colombia, el movimiento paralímpico reúne en su organización, además de las cuatro discapacidades mencionadas la Discapacidad Auditiva, en un intento por generar un solo sistema, que garantice la participación de todas las discapacidades en igualdad de condiciones.

En natación, el funcionamiento del sistema de clasificación tiene relación con la clase de un atleta, la cual se expresa por medio de letras y números. No es transferible a otro deporte. El número de la clase está precedido por la inicial de swimming, S, que es natación en inglés.

- De acuerdo al Comité Paralímpico Internacional (IPC), la denominación S cubre los estilos de libre, espalda, mariposa de los que habrá 10 clases. SB cubre estilo pecho, del que habrá 9 clases y SM es mezcla de estilos en el que habrá 10 clases.

[21] Instituto Colombiano Del Deporte COLDEPORTES. Escuela virtual del deporte. Guía deportiva clasificación funcional. 2009. Tomado de: http://www.escuelavirtualdedeportes.net/data/paraolimpicos/cartilla/paraolimpicos.pdf [Jueves, Marzo 10 de 2011]

- El sistema de clasificación utiliza como guía un cálculo numérico de la capacidad locomotora y se expresa en una serie de cifras que reflejan la variación en la efectividad de propulsión de los nadadores con diferentes discapacidades (amputación, parálisis cerebral, lesiones medulares, poliomielitis, etc.).

- Se otorgarán al nadador las tres clases (S, SB y SM), independientemente si el atleta declara que no nada todos los estilos.

- La clasificación de las discapacidades motoras integra diferentes tipos de patología y por esto los exámenes muscular, de coordinación y de movilidad articular se califican de 0 a 5 puntos, aplicándose uno u otro según sea la discapacidad del atleta. Por ejemplo, en caso de presentarse un atleta con debilidad muscular y restricción de movilidad articular, se aplica el test correspondiente a la discapacidad más relevante.

- La medición de los muñones es importante para delimitar algunas clases aunque no se clasifica de 0 a 5 como un examen muscular.

Hándicap mínimo. Todos los nadadores con una discapacidad locomotora deben tener una pérdida de al menos 15 puntos en el test de camilla, de un total de 300 puntos para las clases S y de 290 puntos de la clase SB, para poder participar en la competición.

Las condiciones que dan hándicap mínimo incluyen personas con:

a) Polio y síndrome de cauda equina S1/2 con afectación mínima en los miembros inferiores.
b) Evidencia clara de ligera espasticidad y/o ataxia al realizar test específicos.
c) Paresia en una pierna.
d) Limitación severa en la articulación de una cadera.
e) Amputación por debajo de la rodilla.
f) Amputación de los dos pies.
g) Amputación o pérdida de la mitad de la mano.
h) La medida máxima para personas enanas es de 130 cm para mujeres y 137 cm para hombres. El atleta debe tener otras discapacidades además de su baja estatura.
i) Acortamiento de un miembro inferior: mínimo 8 cm de diferencia.

Procedimiento del sistema de clasificación. Está compuesto por dos partes: el examen físico o test de camilla y un test en el agua.

- **Test de camilla**. Incluye según sea la discapacidad del atleta: examen muscular, test de coordinación, medición de las extremidades amputadas y examen de movilidad articular.

- **Test en el agua.** Este test se efectúa inmediatamente después de calculados los puntos en el test de camilla y asigna puntaje a la forma en que el nadador sale y da las vueltas. Permite observar e identificar la posición del cuerpo en el agua, así como fallas en el estilo y en la técnica.

Se convierte en un complemento a la primera parte de clasificación y permite tomar la decisión final acerca de la clase del nadador de acuerdo a una tabla que se presenta en el anexo A.

4.2.5 Test De Técnicas De Natación. Los test son importantes porque ayudan a entrenadores y nadadores a obtener información de los resultados y a realizar con ellos los respectivos análisis cuantitativos, pudiéndose observar las tendencias en el rendimiento de las diferentes pruebas de una competición o de un programa de entrenamiento. Por medio de la medición de las variables técnicas (cuantitativa y cualitativamente) durante los diferentes ciclos programados este modelo de evaluación trata de integrar los datos cuantitativos del análisis de la competición en el programa de entrenamiento y de acuerdo con los análisis de las variables permiten establecer vínculos con la ejecución técnica registrada bajo el agua. Los datos numéricos permiten localizar con más detalle y facilidad los errores técnicos

Existe gran cantidad de procedimientos utilizados para la realización de análisis de un entrenamiento o una competición en natación, que han ido evolucionando paralelamente a las técnicas de registro videográfico y la informática. Los diferentes estudios llevados a cabo sobre los resultados obtenidos en el análisis de la competición, han permitido "definir las variables relevantes para el análisis de la competición que posteriormente deberán aplicarse también para el control del entrenamiento técnico (Absaliamov & Timakovoy, 1990; Haljand & Absaliamov, 1989; Hay, Guimaraes, & Grimston, 1983)."[22]

4.2.5.1 Observación cualitativa de la técnica. Este método es el recurso más fácil de utilizar por parte del entrenador para analizar la técnica del nadador, el único inconveniente que se presenta es que para hacerlo realmente efectivo es necesario combinar la observación subacuática con el registro en vídeo, que facilita la detección de errores por parte del entrenador y la auto-observación por parte del deportista. "Los nadadores tienden a repetir una serie de errores que parecen inevitables durante el proceso de aprendizaje de la técnica, siendo

[22] ARELLANO, Raúl. Seminario Europeo de Entrenadores de Natación. Madrid. ENE. RFEN. LEN 7-9 mayo 04. p. 1. Tomado de: http://homepage.mac.com/natacion/SwimmingScience/page4/page16/page57/files/Documento05.pdf [Lunes 4 de julio de 2011]

necesaria su desaparición durante las distintas etapas de desarrollo de la vida de un nadador (Arellano & Sánchez-Molina, 2002; García, Arellano, Sánchez, Ureña, & López, 1990; Gavilán, 2002)"[23]

4.2.5.2 Test técnico progresivo. Muchos autores como Maglischo han teorizado sobre el análisis y la variación de la longitud de ciclo y la frecuencia de ciclo a distintas velocidades de nado y con este test se trata de analizarlos. "Se realizan de 6 a 8 repeticiones de 25 ó 50 m, dependiendo del rango de velocidad que se quiera conocer, con incremento de velocidad en cada repetición o grupo de repeticiones. La recuperación debería de incrementarse a medida que las velocidades se acercan a las máximas. Pudiendo incluso disminuir la distancia de la repetición para conseguir velocidades máximas si es necesario (por ejemplo si el test se hace en piscina de 25 m puede iniciarse con repeticiones de 50 m y acabar con distancias de 25 m)."[24] Además, las herramientas estadísticas pueden analizar estos resultados obtenidos para diferenciar la importancia de las diferentes variables en función del género, distancia de prueba, estilo o relacionar las variables entre sí, "pudiendo desarrollar ecuaciones de predicción entre los componentes técnicos y el tiempo final de competición (Absaliamov & Timakovoy, 1990; Raúl Arellano, Brown, Cappaert, & Nelson, 1994, 1996; Raúl Arellano et al., 2001; Raúl Arellano, Sánchez-Molina, Navarro, & Aymerich, 2002; Hellard, Caudal, Avalos, Knopp, & Chatard, 2002; Sánchez-Molina & Arellano, 2001).[25]

4.2.5.3 G Test Natación Golf. El test de Natación Golf es más un test de habilidad técnica que de condición física, y se puede usar como referencia para indicar una mejora técnica al cabo del tiempo. Las reglas son las siguientes:

> "1-Nadar 50 mts, contando el número total de brazadas (cuente una por cada mano que introduzca por delante). Por ejemplo, si está en una piscina de 25 mts de longitud y realiza 21 brazadas en el primer largo, seguidas de 22 brazadas a la vuelta, su total es 43.
>
> 2-Al final del nado, anote en segundos el tiempo del nado transcurrido. Digamos que tarda 47 segundos en nadar la distancia de 50 mts.
>
> 3-Sume el número de brazadas al número de segundos. El total es su puntuación en esa test de natación. Añada las 43 brazadas a los 47 segundos para un total de 90.
>
> 4-Descanse tanto tiempo cuanto quiera, y repítalo desde el paso número 1, esta vez intentando conseguir una puntuación inferior (de aquí el nombre de "natación golf").
>
> 5-Realice esto 4 veces y calcule la media de las puntuaciones. Éste es su par para la próxima vez. Sus puntuaciones son 90,89, 89 y 88. Su media, o nuevo par, es 89.

[23] Ibíd. p. 8.
[24] Ibíd. p. 6.
[25] Ibíd. p. 6.

Ahora en nivel de descanso conocéis vuestro estándar técnico de natación. Con el de correr del entrenamiento las cosas pueden modificarse y usted puede ahora conocer la influencia del cansancio con una sencilla medición.

Dejar que la puntuación suba mucho con el transcurrir del entreno es indicativo que está perdiendo calidad y eso es contrario al entrenamiento de natación para triatlón."[26]

4.3 MARCO LEGAL

- **Constitución Política De Colombia 1991.**

- **Artículo 47**. Enuncia que el estado adelantará políticas de previsión, rehabilitación e integración social para los disminuidos físicos, sensoriales y psíquicos, a quienes se prestará la atención especializada que requieran.

- **Decreto 2358 de 1981**, por el cual se creó el Sistema Nacional de Rehabilitación.

- **Ley 100 DE 1993.** Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones

- **Artículo 153.** Incluye la rehabilitación como una fase del proceso de atención integral de salud.

- **Artículo 157.** Prioriza dentro de la población pobre y vulnerable a los discapacitados entre otros.

- **Decreto 1860 de 1994.** (Reglamentario de la ley 115/94)**,** establece la aplicación de estrategias educativas diferenciales para facilitar la integración de los escolares con limitaciones.

- **Ley 115 De 1994.** Por la cual se expide la Ley General de Educación

- **Articulo 46. Integración con el servicio.** La educación para personas con limitaciones físicas, sensoriales, psíquicas, cognoscitivas, emocionales, o con capacidades intelectuales excepcionales, es parte integrante del servicio público educativo. Los establecimientos educativos organizarán directamente o mediante convenio, acciones pedagógicas y terapéuticas que permitan el proceso de integración académica y social de dichos educandos.

- **La Ley del deporte 181 del 18 de enero de 1995** dicta disposiciones para el fomento del deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre y la educación física y crea el Sistema nacional de Deporte

[26] DÍAZ, José. Nadandolibre. . Tomado de: http://www.facebook.com/topic.php?uid=113114078294&topic=10755 [Lunes 4 de julio de 2011]

- **Decreto 2082 de 1996**, reglamenta el acceso a la educación como garantía de una formación integral de personas con limitaciones y capacidades excepcionales. En su artículo 12 establece que los departamentos, distritos y municipios organizarán en su respectiva jurisdicción, un plan de cubrimiento gradual para la adecuada atención educativa de las personas con limitaciones o talentos excepcionales, el cual hará parte del plan de desarrollo educativo territorial.

- **Ley 361 de 1997, llamada Ley Clopatosky o Ley Marco,** en la cual se establecen mecanismos de integración de personas con limitaciones y se dictan otras disposiciones en cuanto a prevención, educación, rehabilitación, bienestar social y accesibilidad a distintos servicios, para el ejercicio pleno de los derechos de esta población.

- **Ley 582 de junio 8 de 2000** Por medio de la cual se define el deporte asociado de personas con limitaciones físicas, mentales o sensoriales, se reforma la Ley 181 de 1995 y el Decreto 1228 de 1995.

- **La UNESCO** desde 1976 estableció: "El deporte debe convertirse en una fuerza impulsora porque los "minusválidos" busquen o restablezcan el contacto con el mundo que los rodea y, por consiguiente el reconocimiento como ciudadanos iguales y respetados."

- **La Declaración de Cartagena de Indias Congreso Iberoamericano**, Cartagena 27 -30 de Octubre de 1982. "Todas las actividades culturales, recreativas y deportivas deben ser accesibles para las personas con discapacidad; adicionalmente deberán programarse actividades específicas adecuadas a sus demandas y posibilidades; accesibilidad desde lo estructural, técnico, físico que limita la participación de las personas en su diario vivir.

- **Resolución 48/96, 20 de Diciembre de 1993 de la ONU**. Sobre las Normas uniformes sobre la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad. "Los Estados deben adoptar medidas encaminadas a asegurar que la persona con discapacidad tenga igualdad de oportunidades para realizar actividades recreativas y deportivas: Accesibilidad a escenarios deportivos – recreativos, necesidades especiales, información adecuada, capacitación, Organización y fomento para la participación en actividades deportivas, participación en competencias nacionales e internacionales y acceso a una instrucción y entrenamiento de calidad".

- **Decreto 641 De 16 De Abril De 2001** Por el cual se reglamenta la ley 582 de 2000 sobre deporte asociado de personas con limitaciones físicas, mentales o sensoriales.

5. METODOLOGÍA

5.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS

En la presente investigación se ha utilizado un enfoque cualitativo, cuyo objetivo principal es la generación de un protocolo de ejercicios en tierra y agua con el fin de mejorar la técnica del estilo libre presentada por Andrés Felipe Serna, un deportista élite de la natación y campeón Paralímpico nacional en estilo espalda. En la investigación cualitativa se obtienen registros de los fenómenos estudiados mediante técnicas como la observación participante, las entrevistas no estructuradas, estudio de casos, como sucede en la investigación que nos ocupa.

"Los investigadores cualitativos estudian la realidad en su contexto natural, tal como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar, los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas. La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas"[27]

La problemática presentada en la presente investigación no se encuentra basada en propiedades o variables que deban ser analizarlas mediante técnicas estadísticas apropiadas para su descripción o que requieran la determinación de correlaciones. El estudio realizado se ha basado la realidad contextual que determina el estado evolutivo de Andrés Felipe, sujeto objeto de investigación, por lo que se intenta darle sentido a los datos obtenidos de test aplicados que determinan los avances fisiológicos conseguidos en el mejoramiento de la técnica del estilo libre al lograr cada vez mejores tiempos producto de la práctica del protocolo de ejercicios elaborado especialmente para su condición de discapacidad.

La investigación cualitativa para Andrés Felipe Serna, se centra en la utilización y recogida de una gran variedad de materiales que describen la rutina de ejercicios en tierra y agua para el mejoramiento de la técnica de natación estilo libre y la evolución que ha presentado frente al protocolo elaborado especialmente para él.

5.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN: ESTUDIO DE CASO

"Un estudio de caso es un método de aprendizaje acerca de una situación compleja; se basa en el entendimiento comprehensivo de dicha situación el cual se obtiene a través de la descripción y análisis de la situación la cual es tomada

[27] RODRÍGUEZ GÓMEZ, Gregorio y otros. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA. Archidona, Malaga. Algibe. 1996. p 101.

como un conjunto y dentro de su contexto"[28]. Según este mismo estudio, existe entre otros el estudio de Situación Crítica cuando examina una situación singular de interés único, o sirve como prueba crítica de una aseveración acerca de un programa, proyecto, problema o estrategia. Este proyecto de situación crítica es el estudio de caso que nos ocupa para el desarrollo de las baterías de ejercicios en tierra y agua para Andrés Felipe por tratarse de un caso único y especial por su padecimiento de la parálisis cerebral, que busca el mejoramiento del estilo libre en natación.

5.2.1 El Estudio de Caso de Situación Crítica. Es uno de los tipos de estudio de caso que más se emplea porque examina una situación de interés singular como el caso de Andrés Felipe que no se puede generalizar porque todos los procesos de evolución de la parálisis cerebral evoluciona de diferentes maneras de acuerdo a la persona y por esta misma razón, depende del carácter y espíritu del paciente que logre las metas establecidas.

La elaboración de un estudio de caso requiere de una habilidad especial, y existen profesionales que se especializan en emplearlo como por ejemplo: Kennedy y Scott[29] citan cinco pasos básicos para redactar estudios de caso:

> **1) Desarrollar la situación o problema**. El elemento más importante para investigar casos: rápida, efectiva y económicamente, es tener una noción clara de para qué es el caso… A fin de asegurar realismo y pertinencia, las ideas de los estudios de caso deberían originarse en problemas reales.
>
> **2) Investigar el caso**. La investigación del caso habitualmente se lleva a cabo en dos distintas etapas luego de que se escoge un tópico: trabajo de biblioteca; y entrevistas. La etapa de bibliotecas es una oportunidad de aprender rápida y económicamente. La etapa de entrevistas es una oportunidad para que el redactor ya informado, aprenda de los actores principales del caso los detalles de la historia que son particularmente pertinentes al enfoque del caso, las reflexiones de los propios actores y su significancia, y las anécdotas que dan color, sabor e iluminan lo que de otra manera podría ser una historia seca y polvorienta.
>
> **3) Redactar el caso**. Los casos varían en longitud y nivel de dificultad; no existen lineamientos universales. Es aconsejable adherirse a los siguientes principios al redactar un caso:
>
> **4) Desarrollar preguntas**, y en algunas situaciones actividades para apoyar el caso. Las preguntas típicas de estudio de caso incluyen según Sullivan y Ruyle[30] son: ¿Cuál

[28] MORRA, Linda G. y FRIEDLANDER, Amy C. Evaluaciones mediante Estudios de Caso. Departamento de Evaluación de Operaciones del Banco Mundial. Washington, D. C. Traducido al español por PREVAL II, enero 2001. www.worldbank.org/html/oed. Tomado de: http://campus.usal.es/~ofeees/NUEVAS_METODOLOGIAS/ESTUDIO_CASOS/0950.pdf [Jueves, Marzo 10 de 2011]

[29] KENNEDY, David M., y SCOTT Ester. "Preparing Cases in Public Policy." Boston. Kennedy School of Government, Harvard University (N15-85-652.0). 1985.

es el problema?, ¿Cuáles son los aspectos y efectos más significativos del problema?, ¿Cuál es la causa de raíz del problema?, ¿Cómo podía haberse evitado este problema?, ¿Cómo puede ser corregido?, ¿Qué se puede hacer para asegurar que el problema no recurra?

5) Desarrolle instrucciones completas para el estudio de caso. Estas instrucciones pueden ser desarrolladas respondiendo una serie de preguntas según los mismos Sullivan y Ruyle: ¿El caso será trabajado por los estudiantes en forma individual o en pequeños grupos?, ¿La asignación será completada durante la sesión de capacitación o los estudiantes la completarán fuera de la clase?, ¿Los estudiantes simplemente reportarán respuestas o se requerirá una presentación más formal con medios auxiliares?, ¿Requerirán los estudiantes de materiales de referencia para completar la asignación?, ¿Se requerirá más investigación o los estudiantes tendrán toda la información necesaria para responder a todas las preguntas?[31]

Cuadro 8. Métodos para Obtener y Analizar Datos en los Estudios de Caso

Técnica	Metodología
Análisis extensivo o "grueso"	Análisis de múltiples tipos de fuentes de datos, tales como: • Entrevistas con todas las personas relevantes • Observaciones a lo largo del tiempo y Observación participante • Documentos • Archivos • Información física
Análisis vía triangulación de Datos	Análisis por medio de: • Correspondencia de patrones • Construcción de explicaciones • Revisión temática
Comparación de consistencia de las situaciones	Análisis por medio de técnicas tales como: • Matriz de categorías • Exhibiciones gráficas de datos • Tabulación de frecuencia de eventos, Cronologías / ordenamiento temporal de series.

Fuente: http://campus.usal.es/~ofeees/NUEVAS_METODOLOGIAS/ESTUDIO_CASOS/0950.pdf

La información que se maneja en la técnica de análisis extensivo grueso es la que se adapta al presente proyecto de investigación porque se manejan entrevistas con la Fisioterapeuta, observaciones, documentos, archivos y una amplia información física obtenido a lo largo del proceso de trabajo con Andrés Felipe.

En lo que respecta al estudio de caso, se ha reportado un creciente uso de protocolos de estudios de caso para organizar la recolección de datos según Yin, creadora de una metodología.

[30] SULLIVAN, Rick, y RUYLE, Kim. "Case Studies: An Essential Training Tool." Technical and Skills Training. 1997. pp 27–29.
[31] Óp. Cit. MORRA, Linda G. y FRIEDLANDER, Amy C.

5.2.2 Metodología de Yin

Figura 24. Metodología de Yin

Tomado de: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/cancela_c_em/capitulo3.pdf

El método de estudio de caso es una herramienta valiosa de investigación, y su mayor fortaleza radica en que a través del mismo se mide y registra la conducta de las personas involucradas en el fenómeno estudiado y los datos pueden ser obtenidos desde una variedad de fuentes, tanto cualitativas como cuantitativas. Algunos consideran el estudio de caso como un método, y otros como un diseño de la investigación cualitativa. Como dice Yin: "El estudio de caso no tiene especificidad, pudiendo ser usado en cualquier disciplina para dar respuesta a preguntas de la investigación para la que se use"[32].

Para la implementación de esta metodología, cuyo propósito principal está orientado a proporcionar una descripción detallada sobre el proceso de investigación cualitativa, con la que se pretende demostrar los beneficios de los protocolos de ejercicio en tierra y agua para el mejoramiento de la técnica de natación en estilo libre, para Andrés Felipe Serna, un deportista elite de los Paralímpicos que padece de parálisis cerebral.

[32] YIN, Robert K. Applications of Case Study Research. London. SAGE. 1993.

Yin considera que el método de estudio de caso, es apropiado para temas que se consideran prácticamente nuevos, pues en su opinión, la investigación empírica tiene los siguientes rasgos distintivos:

"• Examina o indaga sobre un fenómeno contemporáneo en su entorno real
• Las fronteras entre el fenómeno y su contexto no son claramente evidentes
• Se utilizan múltiples fuentes de datos, y
• Puede estudiarse tanto un caso único como múltiples casos"[33]

Eisenhardt concibe un estudio de caso contemporáneo como "una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares"[34], la cual podría tratarse del estudio de un único caso o de varios casos, combinando distintos métodos para la recogida de evidencia cualitativa y/o cuantitativa con el fin de describir, verificar o generar teoría. En este sentido, Chetty indica que el método de estudio de caso es una metodología rigurosa que:

> "• Es adecuada para investigar fenómenos en los que se busca dar respuesta a cómo y por qué ocurren.
> • Permite estudiar un tema determinado.
> • Es ideal para el estudio de temas de investigación en los que las teorías existentes son inadecuadas.
> • Permite estudiar los fenómenos desde múltiples perspectivas y no desde la influencia de una sola variable.
> • Permite explorar en forma más profunda y obtener un conocimiento más amplio sobre cada fenómeno, lo cual permite la aparición de nuevas señales sobre los temas que emergen, y
> • Juega un papel importante en la investigación, por lo que no debería ser utilizado meramente como la exploración inicial de un fenómeno determinado"[35].

La metodología cualitativa ha ido ganando un gran interés, dadas las posibilidades que presenta en la explicación de nuevos fenómenos y en la elaboración de teorías en las que los elementos de carácter intangible, tácito o dinámico juegan un papel determinante. Además, "el estudio de caso es capaz de satisfacer todos los objetivos de una investigación, e incluso podrían analizarse diferentes casos con distintas intenciones"[36]

Yin, propone una manera de pensamiento de diseño de la investigación refiriéndose a cinco componentes especialmente importantes:

• Las preguntas de investigación
• Las proposiciones teóricas

---

[33] YIN, Robert K. Case Study Research: Design and Methods, Applied social research Methods Series, Newbury Park CA, Sage. 1989. p. 31.
[34] Op. Cit. EISENHARDT. p. 540.
[35] Op. Cit. Busto. p. 43.
[36] SARABIA SÁNCHEZ, Francisco Javier. Metodología para la investigación en marketing y dirección de empresas. Madrid. Pirámide. 1999.

• La(s) unidad(es) de análisis
• La vinculación lógica de los datos a las proposiciones
• Los criterios para la interpretación de los datos.[37]

Las preguntas de investigación y las proposiciones teóricas servirán de referencia o punto de partida para la recolección de los datos desde los distintos niveles de análisis del caso, y para el análisis posterior de los mismos. De igual manera que las preguntas de investigación, las proposiciones teóricas contienen los constructos (conceptos, dimensiones, factores o variables) de los cuales es necesario obtener información. Por lo tanto, se debe proceder a presentar la forma como se recolectará la información relacionada con los constructos; es decir, explicitar tanto las diversas fuentes de las cuales se obtendrá la información como los instrumentos que han de utilizarse para la recolección de la misma, y luego derivar la vinculación lógica de los datos obtenidos a dichas proposiciones. Finalmente se presentarán los resultados de la investigación a través de una serie de conclusiones que conducirían al fortalecimiento de las teorías o de los enfoques citados en el marco teórico de la investigación.

El método de estudio de caso es una estrategia metodológica de investigación científica, útil en la generación de resultados que posibilitan el fortalecimiento, crecimiento y desarrollo de las teorías existentes o el surgimiento de nuevos paradigmas científicos; por lo tanto, contribuye al desarrollo de un campo científico determinado. Razón por la cual el método de estudio de caso se torna apto para el desarrollo de investigaciones a cualquier nivel y en cualquier campo de la ciencia, como es el caso particular del protocolo de ejercicios físicos para mejorar la técnica del estilo libre en natación de Andrés Felipe Serna, un deportista con parálisis cerebral. Se hizo necesario aplicar el método de estudio de caso con la suficiente rigurosidad científica, lo cual fue posible realizando un adecuado diseño de la investigación basado en las propuestas de Yin, que demostrarán la validez y la fiabilidad de los resultados obtenidos, garantizando con ello la calidad y la objetividad de la investigación, tal como se ha expuesto a lo largo del presente trabajo investigativo.

[37] Op. Cit. YIN. pp. 29 - 36

6. PRIMER PASO – DISEÑO DEL CASO DE ESTUDIO.

6.1 PREGUNTAS DE ESTUDIO

De acuerdo a la metodología propuesta por Robert Yin, se realizó el primer paso del procedimiento que consiste en el diseño del caso de estudio, para lo cual, planteamos las preguntas a ser resueltas en el transcurso de la investigación con la aplicación de la metodología.

- ¿A través de los protocolos de ejercicio físico en tierra y agua, es posible mejorar la técnica en estilo libre de Andrés Felipe Serna?

- ¿A través de los protocolos de ejercicio físico en tierra y agua, es posible determinar los factores que indiquen el mejoramiento de la condición y la técnica de Andrés Felipe Serna?

- ¿Resulta posible identificar esos beneficios y mejoras que conduzcan al mejoramiento de la condición y la técnica para algunas actividades realizadas por Andrés Felipe Serna?

- ¿Es posible que una fisioterapeuta certifique los logros o pueda valorar los avances conseguidos por el joven Andrés Felipe?

- ¿Se puede mejorar la condición física y la técnica en estilo libre a través de ejercicios específicos en tierra y agua para Andrés Felipe Serna, por encontrarse afectado por parálisis cerebral?

- ¿Qué dificultades se presentaron en el proceso de investigación con Andrés Felipe Serna?

6.1.1 Proposiciones del estudio. En el presente proyecto no se establecen hipótesis de investigación debido a que no se busca explicación alguna a las causas o consecuencias de la parálisis cerebral que padece Andrés Felipe sino que únicamente se busca obtener información relevante sobre los avances en la condición técnica para desarrollar el estilo libre en natación por parte de Andrés Felipe y determinar los beneficios obtenidos con el desarrollo de una batería de ejercicios en tierra y agua diseñada para su condición como afectado por parálisis cerebral.

6.1.2 Unidad de análisis o selección de la muestra. En el estudio de caso no se selecciona una muestra representativa de una población sino una muestra teórica. Así, el objetivo de la muestra teórica es elegir el caso de Andrés Felipe Serna de 26 años, quien padece desde su condición fetal una parálisis cerebral debido a

una anoxia. El tipo de caso de la presente investigación es el de Caso único – Unidad única, porque la evolución que ha tenido Andrés Felipe para vencer su enfermedad es de carácter individual, porque todos los comportamientos, personalidades y el carácter de las personas que se ven afectadas por parálisis cerebral es diferente, y diferente la evolución y los logros que vencen las dificultades para conseguir la independencia en la realización de sus actividades cotidianas y hasta pensar en competir en las pruebas Paralímpicas en la técnica del estilo libre de natación.

6.1.3 Criterios para interpretar resultados. Los resultados serán interpretados de manera cualitativa por lo que no se hace necesario el uso de ninguna prueba estadística que contribuya al análisis.

7. PASO DOS – CONDUCCIÓN DE CASO DE ESTUDIO. PREPARACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

7.1 PLAN DE ACCIONES ESTRATÉGICAS

- ❖ Realizar una batería de ejercicios en tierra y agua con el fin de que Andrés Felipe Serna consiga mecanizar los movimientos y mejorar la técnica del estilo libre en natación.

- Realizar el protocolo en tierra y agua para mejorar la condición física de Andrés Felipe, valorarla y analizar los resultados que nos arrojen el estado en que se encuentra. Se evaluará la evolución en el número de las brazadas y el tiempo en 25 y 50 metros, toda vez que se ha partido de cero en el aprendizaje de esta técnica.

- ❖ Tomar fotografías en el momento de la aplicación de la realización de los protocolos de ejercicios en tierra y agua.

7.2 CONDUCCIÓN DEL CASO

Esta investigación es un estudio de caso para Andrés Felipe Serna, en situación de afectado por parálisis cerebral y quien desea aprender la técnica de estilo libre en natación con el fin de competir a nivel nacional en las pruebas Paralímpicas. La actividad física que encierra el presente trabajo de investigación se realiza de acuerdo a sus necesidades y capacidades motoras, analizando sus avances para conocer los factores que mejoran su condición o las dificultades que le aparecen. La actividad física se establece de acuerdo a baterías de trabajo en tierra y agua que buscan generar para el paciente mayor coordinación en los movimientos exigidos por la técnica establecida para el estilo.

Todo esto se plantea de acuerdo a la valoración inicial realizada por la Fisioterapeuta: Leidy Julieth Nieto. También esta misma profesional se encargó de realizar una valoración final que por respeto y ética profesional se abstuvo de consignar en este documento.

El protocolo de ejercicios en agua está dirigido por su eficacia hacia el logro del mejoramiento de distintos componentes lógicos como la resistencia cardiovascular, la fuerza y la resistencia general muscular, que con la actividad desarrollada en el agua se activan todos los músculos esqueléticos, así como su adaptación y fortalecimiento progresivo. Con los ejercicios en agua se posibilita el ejercicio de todo el organismo sin sobrecargar ninguna parte específica, se trabaja la respiración y la resistencia muscular. La acción térmica del agua sobre el cuerpo produce una activación del sistema circulatorio y la presión del agua ejercida sobre el organismo mejoran la circulación sanguínea y las funciones

cardiacas. La adaptación progresiva al ejercicio cotidiano y la realización de actividades de mediana y baja intensidad y de cierta duración, proporcionan al organismo la adquisición de la cualidad más calificada para la mejora del metabolismo y sus consecuencias positivas, aumentando la capacidad de resistencia, de igual manera ayuda a la mejora de las conexiones nerviosas, la armonía en los movimientos y la correcta correlación de órdenes nerviosas y respuestas musculares, serán consecuencia del trabajo físico que incidirá notablemente en la eficiencia del movimiento y en la coordinación.

En el ejercicio acuático sin natación Andrés Felipe trabajó de pie en agua hasta la cintura, el pecho y también a mayor profundidad con ayuda de la tabla. Esta actividad permitió activar simultáneamente las extremidades superiores e inferiores con el fin de conseguir el trabajo que arrojara resultados en la coordinación y sin causar los daños asociados con la actividad física en tierra, el cual es un complemento al presente trabajo de investigación.

El protocolo de ejercicios físicos en tierra, corresponde a una serie de tareas afines de estiramientos y ejercicios físicos en el gimnasio para mejorar su amplitud de movilidad articular y fortaleza en los músculos. Se inició sin peso alguno para la ganancia de fuerza y sin llegar a la fatiga muscular causada por el exceso de movimiento repetitivo; se realizó extensión de pierna, curl femoral, prensa de piernas, hacka y extensión de cadera.

7.3 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

- **Observaciones.** Se registró el desempeño de Andrés Felipe Serna en la realización de sus ejercicios con el fin de comprender y tener evidencias por parte de la investigadora sobre su comportamiento real con respecto a la realización de las rutinas propuestas que hacen parte de los protocolos en tierra y agua para mejorar su técnica en el estilo libre.

- **Entrevistas informales.** Se realizaron entrevistas al entorno familiar, de manera individual y oral.

- **Evaluaciones fisioterapéuticas**. Se realizaron una serie de evaluaciones fisioterapéuticas a cargo de la doctora Leidy Julieth Nieto, con el fin de evaluar la coordinación y velocidad y el desarrollo de la condición física de Andrés Felipe Serna.

- **Fotografías**. Como evidencia del trabajo realizado con Andrés Felipe, se tomaron fotografías en el momento de realizar los protocolos de ejercicios y de recolectar la información. (Anexo B).

- **Documentos**. Se ha trabajado con base en documentos expedidos por especialistas para la condición de Andrés Felipe, pero por ética profesional no se adicionan como anexo, aunque las valoraciones generales y particulares han sido tenidas en cuenta en el presente proyecto.

8. PASO TRES - CONDUCCIÓN DE CASO DE ESTUDIO. RECOPILACIÓN DE DATOS.

8.1 TRABAJO DE ESTIRAMIENTOS.

Se realizaron algunas conversaciones a manera de clases explicativas con Andrés Felipe antes de cada terapia con el fin de orientarlo hacia el mejoramiento de su condición física y la coordinación requerida para el estilo libre. Se trataron diferentes temas referentes a lo que debía realizar y lo que se esperaba de él, bien fuera en el protocolo de ejercicios en tierra o en agua.

INICIO DEL PROCESO: 5 de Abril de 2010
FINALIZACIÓN DEL PROCESO: 28 de Mayo de 2010.

Lunes, martes, miércoles y viernes de 8:00 pm a 9:30 am en las piscinas Olímpicas IMDER Tuluá y en el Gimnasio, ubicado en la carrera 22 # 23 – 38 Barrio Victoria y él a nivel personal trabajaba en su vivienda en la carrera 36 No. 28-125 B/ Victoria de la ciudad de Tuluá

Nº DE CLASES PROGRAMADOS: 32
Nº CLASES EJECUTADAS: 32

- **ESTIRAMIENTOS DEL CUELLO**

Figura 25. Deltoides

Deltoides

Sentada, estira lateralmente el cuello, inclinando la cabeza hacia la derecha y luego hacia la izquierda durante 10 segundos a cada lado haciendo presión hacia abajo con la mano.

Figura 26. Trapecio

Trapecio

Sentada, con las manos entrelazadas por detrás de la cabeza por encima de la nuca. Se ejerce una presión hacia abajo tratando de llevarla barbilla al pecho este movimiento debe durar 10 segundos aproximadamente

❖ ESTIRAMIENTOS TREN SUPERIOR

Figura 27. Deltoides

Deltoides

Sentada, toma el codo del brazo derecho y ejerzo una presión hacia el pecho sosteniendo este movimiento durante unos 10 segundos aproximadente y luego realizamos este movimiento con el brazo contrario.

Figura 28. Dorsales y tríceps

Dorsales y tríceps

Sentada, con la mano derecha toma el codo izquierdo deslizándolo suavemente por la espalda sostiene durante unos 10 segundos aproximadamente y luego realiza este movimiento con el brazo contrario.

Figura 29. Deltoides

Deltoides

Sentada Entrelaza los dedos, con las palmas de las manos hacia afuera, extiende los brazos hacia delante y sostiene aproximadamente 10 segundos.

Figura 30. Antebrazos y dorsales

Antebrazos y dorsales

Sentada, entrelaza las manos y estira los brazos hacia arriba ejerciendo una leve presión y sostiene este movimiento aproximadamente durante 10 segundos.

Figura 31. Bíceps

Bíceps

Sentada Entrelaza los dedos por detrás de la espalda con palmas hacia adentro realiza una elevación de brazos manteniendo la cabeza erguida sostiene este movimiento durante 10 segundos aproximadamente.

❖ **ESTIRAMIENTOS DE LA ZONA LUMBAR**

Figura 32. Flexión rodilla

En posición de cubito dorsal realiza una flexión de rodilla tomándola con los brazos y llevándola hacia el pecho ejerciendo una leve presión durante unos 10 segundos aproximadamente y luego se realiza el movimiento anterior con pierna contraria.

Figura 33. Rotación tobillo

Sentada, toma el pie por el tobillo tratando de llevarlo al pecho y realiza rotación del tobillo hacia ambos lados la pierna contraria queda totalmente extendida y la espalda recta realiza este movimiento durante 10 segundos realizando el movimiento anterior con la pierna contraria.

Figura 34. Flexión rodilla decúbito

Tomando la posición de cubito dorsal flexiona las rodillas llevándolas al pecho se abraza las piernas por detrás de los muslos y ejerce presión durante unos 10 segundos aproximadamente, extiende las piernas y luego se repite el movimiento.

❖ ESTIRAMIENTO TREN INFERIOR

Figura 35. Aductores

ADUCTORES

Sentada, con las piernas flexionadas, uniendo las palmas de los pies, ubica sus manos en la parte posterior de las rodillas y ejerce presión hacia abajo. Sostiene este movimiento durante 10 segundos aproximadamente.

Figura 36. Isquiotidiales

ISQUIOTIDIALES

Figura 37. Abductores

Sentada, con extensión de piernas juntas tomamos con las manos la punta de los dedos llevando la cabeza hacia las rodillas. Sostenemos este movimiento durante 10 segundos aproximadamente.

ABDUCTORES

Figura 38. Cuádriceps

Sentada, con las piernas extendidas y en abducción (abiertas), extendemos las manos al frente apoyándonos suavemente en el piso ejercemos una presión con el tronco hacia adelante y sostenemos durante 10 segundos aproximadamente

Cuádriceps

Toma posición de cubito ventral flexiona las rodillas tomando el pie con el empeine llevando el talón hacia el glúteo, sostiene este movimiento durante unos 10 segundos aproximadamente. Y realiza este mismo procedimiento con la pierna contraria.

Figura 39. Facia Lata

FACIA LATA

Sentada con una pierna extendida, y la otra cruzada por encima en flexión apoya la planta del pie en el suelo, con las manos toma la rodilla ejerciendo una presión hacia adentro tratando de llevar la rodilla al pecho se sostiene este movimiento durante 10 segundos aproximadamente y luego cambiamos de pierna.

8.2 EJERCICIOS DE ASIMILACIÓN PARA UNA MEJORA EN LA TÉCNICA DE BRAZOS

Serían innumerables los ejercicios de mejora de la técnica de brazos en el estilo de crol, así que pondré alguno de los más típicos

Cuadro 9. Punto muerto

PUNTO MUERTO	
Punto muerto **Planteamiento**: Nadar p.m. con los brazos arriba	
Observaciones: Variar, un brazo, el otro, p.m. alternativo Fijarse + en el movimiento de los brazos que en la respiración	

Cuadro 10. Perrito

PERRITO C/PULL	
Perrito **Planteamiento**: Nadar perrito con pull	
Observaciones: Para la mejora de la tracción Puede hacerse también con la cabeza afuera	

Cuadro 11. Brazos a los costados

BRAZOS A LOS COSTADOS	
Brazos a los costados **Planteamiento**: Nadar competo fijándose en que el pulgar vaya rozando todo el costado para mejorar la elevación del codo	
Observaciones: C/pull o sin pull	

8.3 ACCIÓN DE LAS PIERNAS

La acción más importante de las piernas no es la de la propulsión, ya que estas tienen un papel poco destacado en este aspecto. Simplemente aportan entre un 20-25% de la propulsión total. Su acción principal es la de equilibrar el cuerpo en el nado, favoreciendo una buena posición hidrodinámica.

Existen 2 tipos de batidos:

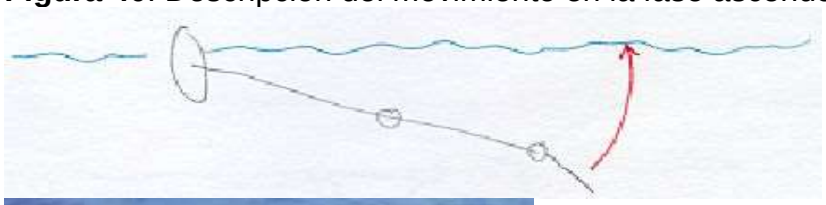
- Batido 2: en el que se producen 2 batidos por cada ciclo completo de brazos. Muy poco frecuente, lo utilizan fundamentalmente los nadadores de distancias largas.
- Batido 6: en el que se dan 6 batidos por cada ciclo completo de brazos. Es el batido más frecuente y lo utilizan casi todos los nadadores.

A pesar de haber 2 tipos, cada nadador debe de ajustar su ritmo de piernas según sus propias características y su comodidad. La elección de un batido u otro repercutirá en la coordinación brazos-respiración y fundamentalmente en la de brazos-piernas.

En cualquier caso la técnica de piernas se desarrolla de la misma manera:

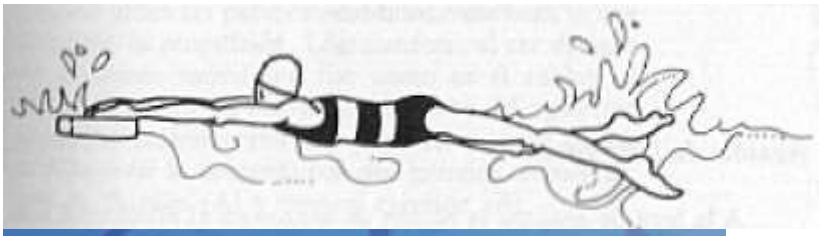
- Fase ascendente: En esta fase la planta del pie debe dirigirse hacia la superficie
- Fase descendente: Se produce una extensión de las piernas en forma de latigazo. Comienza en la semiflexion de la cadera y termina en el dorso del pie

Figura 40: Descripción del movimiento en la fase ascendente del batido de crol



8.4 EJERCICIOS DE ASIMILACIÓN PARA UNA MEJORA EN LA TÉCNICA DE PIERNAS

Cuadro 12. Piernas de crol con tabla

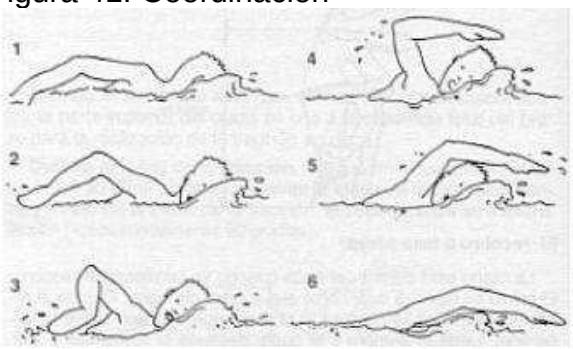
PIERNAS DE CROL CON TABLA	
Piernas de crol con tabla **Planteamiento**: Movimiento alternativo de piernas con tabla sin fijarse en la respiración, por lo que no hará falta meter la cabeza	
Observaciones: Con tabla normal, con un brazo sosteniendo la tabla. Sin tabla, dos manos adelante, una sola, manos atrás	

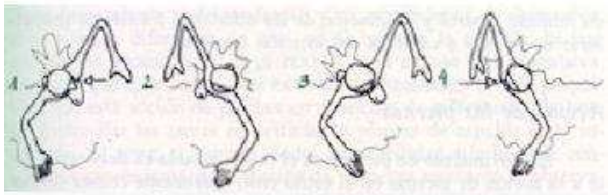
8.5 COORDINACIÓN

Las mayores dificultades del aprendizaje de estilo de crol radican en su coordinación, debido al mecanismo de su respiración.

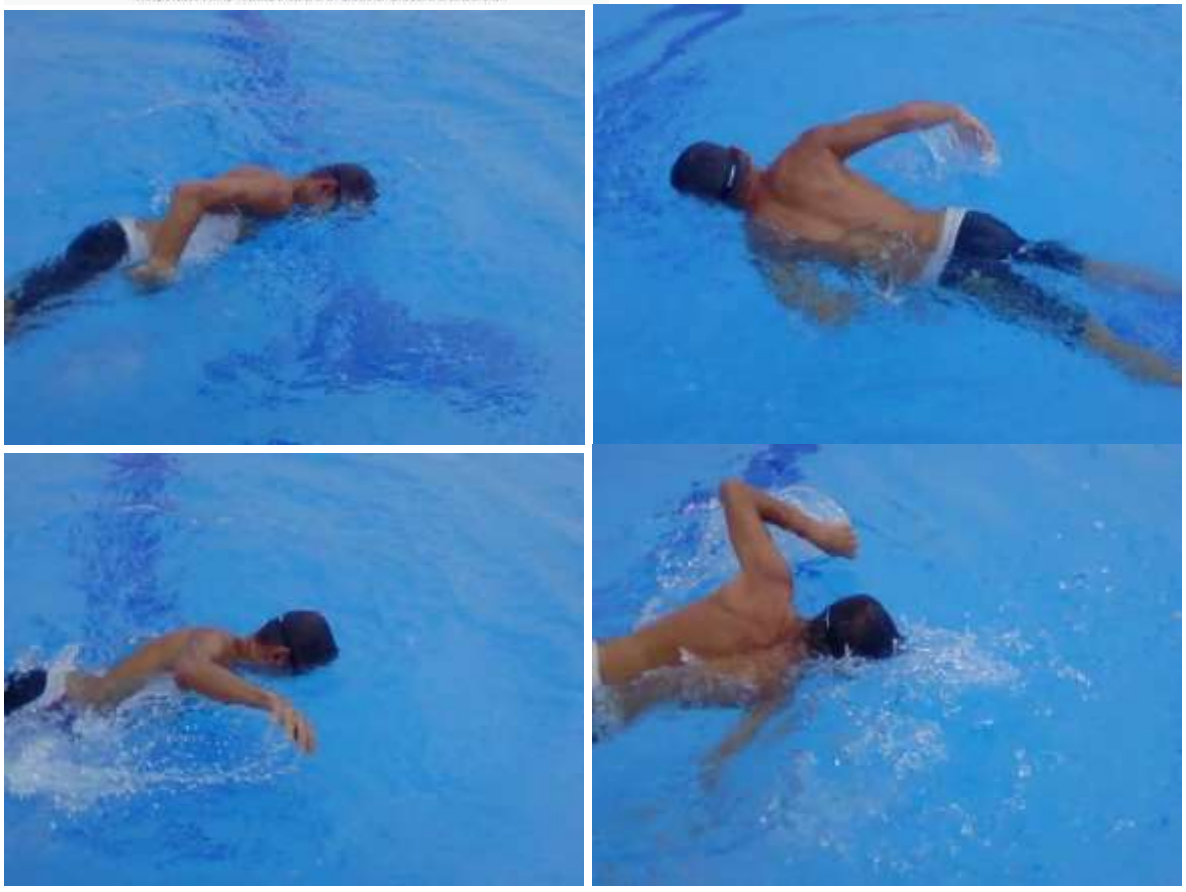
- **Coordinación propulsión-respiración.** El momento respiratorio no debe perjudicar:
  - posición del cuerpo
  - la propulsión

Figura 41. Coordinación





MOMENTO RESPIRATORIO BILATERAL



Por esta razón, la cara permanece en el agua durante la respiración. El aire es expulsado por la boca y la nariz, cuando el brazo de respiración, es decir, el brazo del lado por el cual se inspira, ejecute el movimiento de tracción. Para inspirar, se rota la cabeza y el cuerpo al tiempo que el brazo del lado de respiración se extiende hacia atrás y abandona el agua.

Entre los factores a tener en cuenta está que el giro de la cabeza al respirar tiene muy pocos grados de inclinación. Esto es debido al rolido que ejerce el cuerpo sobre el eje longitudinal y otro punto a tener en cuenta en este tipo de coordinación es el lado en que se ejerza la respiración, es decir, si se hace al lado derecho, o por el contrario, al lado izquierdo. La mejor forma de trabajar esta coordinación es realizar una respiración bilateral. De este modo evitaremos un desequilibrio en el estilo.

Otra forma correcta de trabajar la coordinación es utilizando la respiración 2-3-2 (respiración derecha, 3 brazadas, respiración izquierda, 2 brazadas, respiración izquierda, 3 brazadas, derecha y así sucesivamente)

8.6 TRABAJO EN TIERRA (GIMNASIO).

- **Flexión de Piernas**: Acostada en pronación (boca abajo), realiza flexión de piernas hasta formar un Angulo de 90 grados con sus muslos. Se ejecutan 4 series de 30 repeticiones, con un periodo de descanso de 30 segundos.

Variante. Se puede variar el nivel de inclinación para obtener mayor esfuerzo).

Figura 42. Flexión de Piernas

- Extensión de piernas: Desde sentada realizar extensión de piernas, primero sin ningún tipo de peso, aumentando gradualmente el peso y las repeticiones. (Se ha estado trabajando 4 series de 15 repeticiones con 7 kilogramos, con un periodo de descanso de 45 segundos entre cada serie.).

Figura 43. Extensión de piernas

Variante: realizar un sostenimiento de piernas en el momento de la mayor extensión durante 5 segundos

- **Prensa:** Realizar extensión de piernas y de cadera desde supinación. Al realizar la flexión contra la gravedad, realizar un ángulo de 90 grados en la articulación de la rodilla. Se ejecutan 4 series de 15 repeticiones, con un periodo de descanso de 45 segundos, con un peso apropiado según la capacidad del practicante.

- **Extensión de cadera, en bipedestación (de pie):** Desplazar la pierna extendida de adelante hacia atrás, sin peso de acuerdo al nivel de esfuerza del practicante. En este momento se ejecutan 4 series de 30 repeticiones, con un periodo de descanso de 30 segundos.

Figura 44. Extensión de cadera, en bipedestación (de pie)

- **Abdominales con ayuda**. Tumbado boca arriba, con las piernas flexionadas 90° y las manos sobre la sien de cada lado, despega los hombros y levanta la espalda para acercar la cabeza y el pecho a las rodillas. Expira totalmente al subir e inspira al bajar. 15 veces.

Figura 45. Abdominales

8.7 PLAN DE ENTRENAMIENTO

Esta investigación es de carácter experimental- longitudinal debido a que se permite realizar un proceso que toma medidas varias veces, en tiempos diferentes a través del entrenamiento para el desarrollo de la coordinación en un deportista con parálisis cerebral tipo S3. Este plan de trabajo se desarrolló en 8 semanas, dos semanas por cada fase como se puede observar en el plan de trabajo consignado en el anexo C.

FASE 1.

Objetivo: Enseñar paso por paso cada uno de los componentes de la técnica de Libre y la ejecución de ejercicios de movilidad articular al joven Andrés Felipe Serna en situación de discapacidad con parálisis cerebral tipo S3.

Fundamentación del concepto de la Técnica de Libre.
Ejercicio de Movilidad Articular de miembros superiores e inferiores teniendo en cuenta su discapacidad

FASE 2.

Objetivo: Lograr que el deportista coordine la Técnica de Libre realizando una serie de ejercicios que permitan el desarrollo adecuado de dicha técnica.

Ejercicios de coordinación con elemento auxiliar manejando patada constante y midiéndole el tiempo a la brazada con la reparación.
Realización de la técnica de libre y sus correcciones pertinentes.

FASE 3.

Objetivo: Realizar un trabajo por medio de los test que permita ver la ejecución adecuada de la Técnica de Libre y el mejoramiento de esta.

Coordinación de la patada y la brazada en la Técnica de Libre.
Coordinación de la patada y la respiración en la Técnica de Libre.
Coordinación de la respiración y la brazada en la Técnica de Libre.
Coordinación de la técnica de Libre.

FASE 4.

Objetivo: Incentivar al alumno a mejorar su técnica por medio de actividades (test) repetitivas que permita un buen desarrollo.

1. 25 metro Patada de Libre con auxiliar didáctico (tablas) con y sin tiempo.
2. Cuantas brazadas realiza en 25 metros nadando 2 x 1 y 3 x 1.

3. Cuantas veces respira en 15 metros realizando la Técnica de Libre

Nota: Al realizar este tipo de test nos daremos de avance que ha tenido Andrés Felipe Serna en la coordinación y realizar la Técnica de Libre.

9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL CASO DE ESTUDIO

Por medio de la aplicación de estos test tanto en agua como en tierra, pretendemos mostrar resultados óptimos que hemos obtenido este proceso del desarrollo del estudio de caso de Andrés Felipe Serna quien mejora la técnica de libre en la natación realizando contantes correcciones y por medio de un esfuerzo considerable del deportista, quien se entregó al entrenamiento con miras a su participación en los nacionales de deporte paralímpico.

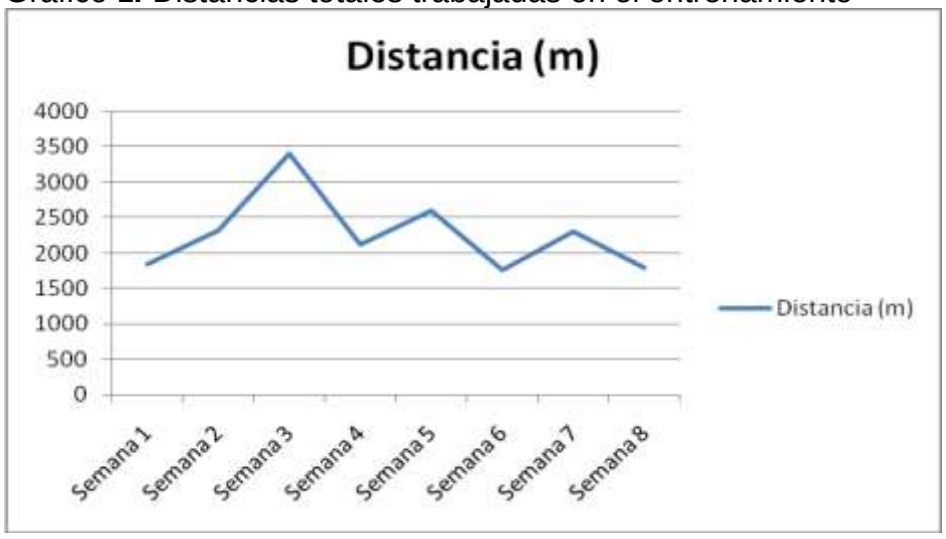
El entrenamiento estuvo orientado de acuerdo con el plan de entrenamiento que se observa en el anexo C y que conmutando las distancias y los tiempo semanales de trabajo, se puede graficar para observar el trabajo en estos dos aspectos y la curva que se ha desarrollado.

9.1 DISTANCIAS TOTALES DE ENTRENAMIENTO

Tabla 1. Distancias totales trabajadas en el entrenamiento

N. de piscinas	Distancia (m)
Semana 1	1850
Semana 2	2310
Semana 3	3400
Semana 4	2125
Semana 5	2600
Semana 6	1760
Semana 7	2300
Semana 8	1800
TOTAL	**18.145**

Grafico 1**.** Distancias totales trabajadas en el entrenamiento



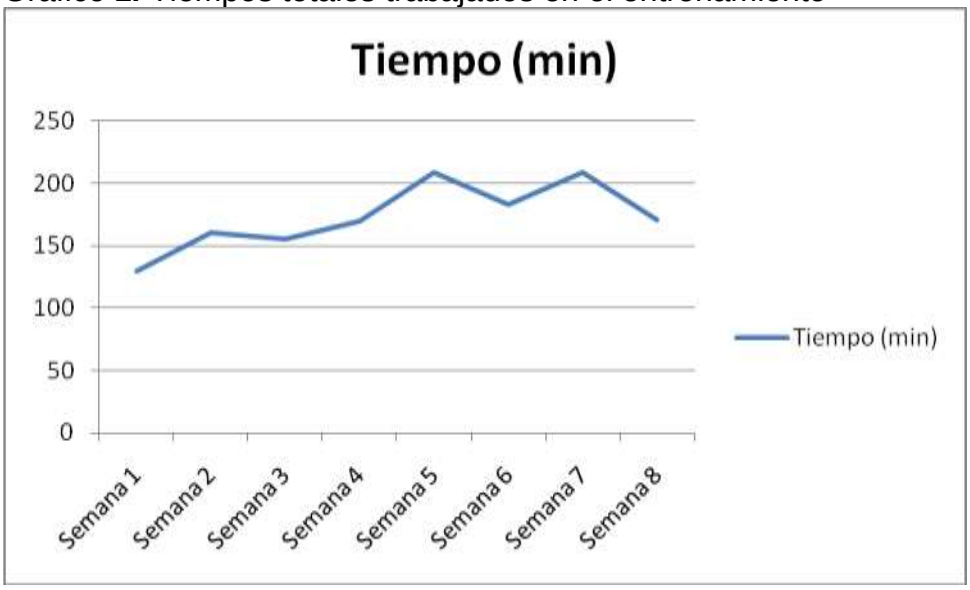
En la primera semana se trabajó un total de 1850 metros, en la segunda 2310 m, en la tercera 3400 m, en la cuarta 2125, en la quinta 2600, en la sexta 1760 m, en la septima 2300 m y en la octava 1800 metros. Los picos corresponden a mayor intensidad de trabajo por lo tanto mayor distancia correspondiente a los entrenamientos en la piscina.

9.2 TIEMPOS TOTALES DE ENTRENAMIENTO

Tabla 2. Tiempos totales trabajados en el entrenamiento

N. de piscinas	Tiempo (min)
Semana 1	130
Semana 2	161
Semana 3	156
Semana 4	170
Semana 5	209
Semana 6	183
Semana 7	209
Semana 8	171
TOTAL	**1.389**

Grafico 2*.* Tiempos totales trabajados en el entrenamiento



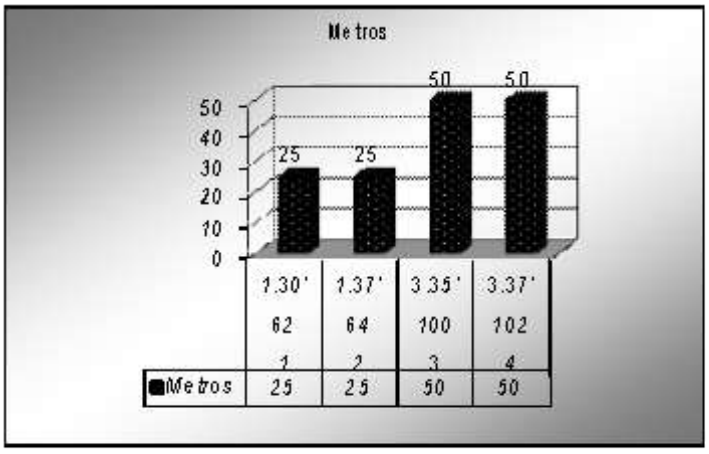
En la primera semana se trabajó un total de 130 minutos, en la segunda 161 minutos, en la tercera 156 min, en la cuarta 170 min, en la quinta 209 min, en la sexta 183 min, en la septima 209 minutos y en la octava 171 minutos. Los picos corresponden a mayor intensidad de trabajo por lo tanto mayor tiempo de trabajo correspondiente a los entrenamientos tanto en medio acuatico como en tierra.

- **Test de Brazada de la Técnica de Libre.** El test consiste en determinar Cuantas brazadas realiza el deportista en 50 metros

Tabla 3. Test 1 de numero de brazadas su tiempo y sus metros

FECHA: 4-27-2010			
N. de piscinas	**Brazada de libre**	**Tiempo**	**Metros**
1	**62**	**1.30'**	**25**
2	**64**	**1.37'**	**25**
3	**100**	**3.35'**	**50**
4	**102**	**3.37'**	**50**

Grafico 3**.** Test 1 de numero de brazadas su tiempo y sus metros



Los dos primeros intentos correspondieron a 25 metros, en el primero realizó 62 brazadas en un tiempo de 90 segundos. En el segundo intento realizó 64 brazadas en un tiempo de 97 segundos. Por tal razón se puede observar un incremento en el tiempo y en el número de brazadas, debido al cansancio experimentado por el deportista. En lo que corresponde a la realización de piscina para 50 metros, en el primer intentó ejecutó 100 brazadas en un tiempo de 215 segundos y para el segundo intento demoró 102 brazadas en 217 segundos. Los segundos intentos fueron más demorados y empleó más brazadas, fenómeno que lo atribuimos al cansancio.

Al aplicar el test G de natación o natación golf de habilidad técnica, los datos obtenidos para la piscina 1 de 25 metros, se tienen 62 brazadas para 90

segundos, lo que equivale a 152 puntos. Para la piscina 2 de 25 metros, se tienen 64 brazadas para 97 segundos, lo que equivale a 161 puntos

Este aumento de puntaje es debido al cansancio por una mala técnica que termina por hacerle perder energía, mal estado físico que indica además falta de potencia.

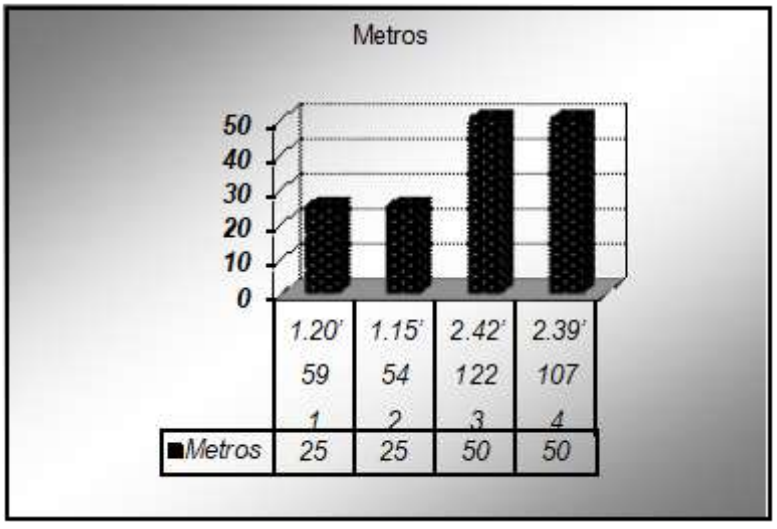
Al aplicar el test G de natación o natación golf de habilidad técnica para la piscina 3 de 50 metros, se tienen 100 brazadas para 215 segundos, lo que equivale a 315 puntos. Para la piscina 4 de 50 metros, se tienen 102 brazadas para 217 segundos, lo que equivale a 319 puntos. Esto significa un aumento de 4 puntos en el segundo registro, debido a las mismas causas evidenciadas en las piscinas de 25 metros.

Se realizó un nuevo test quince días después, cuando se llevaba la sexta semana de entrenamiento y los resultados quedaron consignados en la tabla 4.

Tabla 4. Test 2 de numero de brazadas su tiempo y sus metros

FECHA: 11-05-2010			
N. de piscinas	**Brazada de libre**	**Tiempo**	**Metros**
1	**59**	**1.20'**	**25**
2	**54**	**1.15'**	**25**
3	**122**	**2.42'**	**50**
4	**107**	**2.39'**	**50**

Grafico 4**.** Test 2 de numero de brazadas su tiempo y sus metros



Los dos primeros intentos correspondieron a 25 metros, en el primero realizó 59 brazadas en un tiempo de 80 segundos. En el segundo intento realizó 54 brazadas en un tiempo de 75 segundos. Se puede notar claramente la evolución en el mejoramiento de las brazadas y los tiempos y de la condición física, porque en el segundo intentó mejoró en ambos aspectos. En lo que corresponde a la realización de piscina para 50 metros, en el primer intentó ejecutó 122 brazadas en un tiempo de 162 segundos y para el segundo intento demoró 107 brazadas en 159 segundos. También mejoró en el segundo intento, lo que significa un avance físico en el deportista. Podemos decir que los promedios los podemos establecer de la siguiente manera:

25 metros estilo libre número de brazadas **55** tiempo **1.35**
50 metros estilo libre número de brazadas **40** tiempo **2.90**

Tabla 5. Test 1 Puntaje

FECHA: 4-27-2010				
N. de piscinas	**Brazada de libre**	**Tiempo**	**Metros**	**Puntaje**
1	**62**	**1.30'**	**25**	**152**
2	**64**	**1.37'**	**25**	**161**
3	**100**	**3.35'**	**50**	**315**
4	**102**	**3.37'**	**50**	**319**

Tabla 6. Test 2 Puntaje

FECHA: 11-05-2010				
N. de piscinas	**Brazada de libre**	**Tiempo**	**Metros**	**Puntaje**
1	**59**	**1.20'**	**25**	**139**
2	**54**	**1.15'**	**25**	**129**
3	**122**	**2.42'**	**50**	**284**
4	**107**	**2.39'**	**50**	**266**

Al aplicar el test G de natación o natación golf de habilidad técnica, los datos obtenidos para la piscina 1 de 25 metros, se tienen 59 brazadas para 80 segundos, lo que equivale a 139 puntos. Para la piscina 2 de 25 metros, se tienen 54 brazadas para 75 segundos, lo que corresponde a 129 puntos.

En lo que respecta a este segundo test, bajó de 139 puntos a 129 puntos. Lo que representa una disminución de 10 puntos. Esto nos dice que ha mejorado tanto su técnica como su condición física. Estos datos también evidencian un mejoramiento de su técnica con respecto al test realizado en fecha anterior. Para la piscina de 25 metros bajó de 152 puntos a 129 puntos en su segundo intento. Lo que equivale a una diferencia de 23 puntos.

Al aplicar el test G de natación o natación golf de habilidad técnica para la piscina de 50 metros, se tienen 122 brazadas para 162 segundos, lo que equivale a 284 puntos. Para la piscina 4 de 50 metros, se tienen 107 brazadas para 159 segundos, lo que equivale a 266 puntos. En esta segunda serie con respecto a la primera tuvo una disminución de 18 puntos, lo que significa el mejoramiento de su técnica y de su potencia, porque en el segundo registro mejoró la marca del primero y eso significa que ha adquirido un poco de capacidad física.

Al comparar este segundo test con respecto al primero, podemos observar que la mejor marca del primer test, Andrés Felipe alcanzó un puntaje de 315 puntos en su mejor registro para los 50 metros y para este segundo test consiguió 266 puntos, lo que significa una mejora de 49 puntos. Lo que nos muestra una mejora en su técnica de estilo libre.

Esta disminución de puntaje es debido al mejoramiento físico y técnico, aunque es necesario continuar trabajando en su técnica para el mejoramiento de su desplazamiento y de la coordinación.

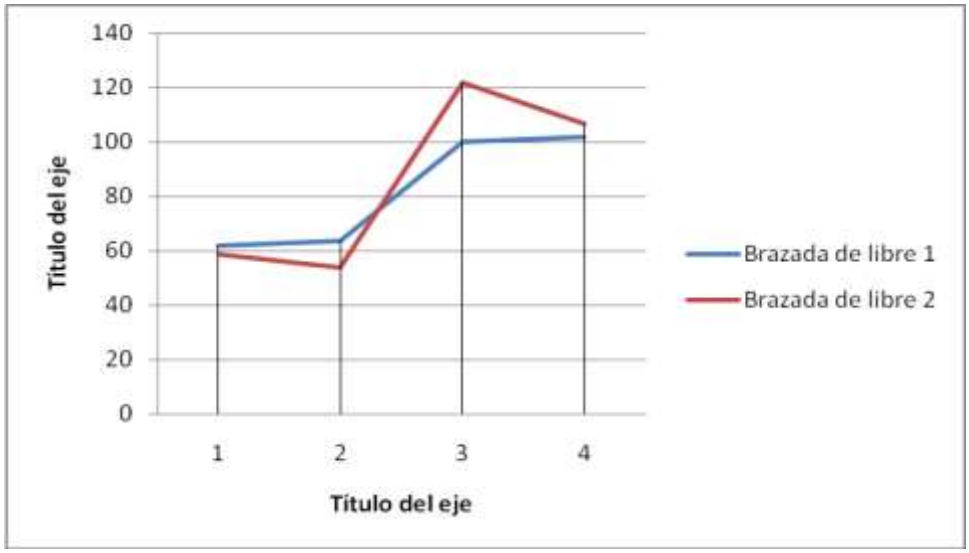
9.3 BRAZADAS

Al comparar la evolución en el número de brazadas libres en 25 y 50 metros que nos muestra la evolución del deportista, organizamos los datos en la siguiente tabla para poder obtener una mejor observación de su evolución:

Tabla 7. Evolución de brazadas

N. de piscinas	Brazada de libre 1	Brazada de libre 2	Distancia
1	62	59	25
2	64	54	25
3	100	122	50
4	102	107	50

Grafico 5. Evolución de brazadas



Del grafico 5 se puede concluir que para la piscina de 25 metros en el primer test demoró 3 brazadas más que en el segundo test, en lo que respecta al primer intento en la piscina. Para el segundo intento en 25 metros, demoró en el primer intento 10 brazadas más que en el segundo. Esto significa que ha recorrido la distancia en menor número de brazadas y que ha mejorado su condición física y su técnica porque avanza mayor distancia con cada brazada.

Para la piscina de 50 metros en el primer test demoró 22 brazadas menos que en el segundo test, en lo que respecta al primer intento en la piscina de 50 m. Para el segundo intento en 50 metros, demoró en el primer intento 5 brazadas menos que en el segundo. Esto significa que ha recorrido la distancia con mayor número de brazadas pero es necesario analizar los tiempos para determinar si con ellas obtuvo mayor rapidez.

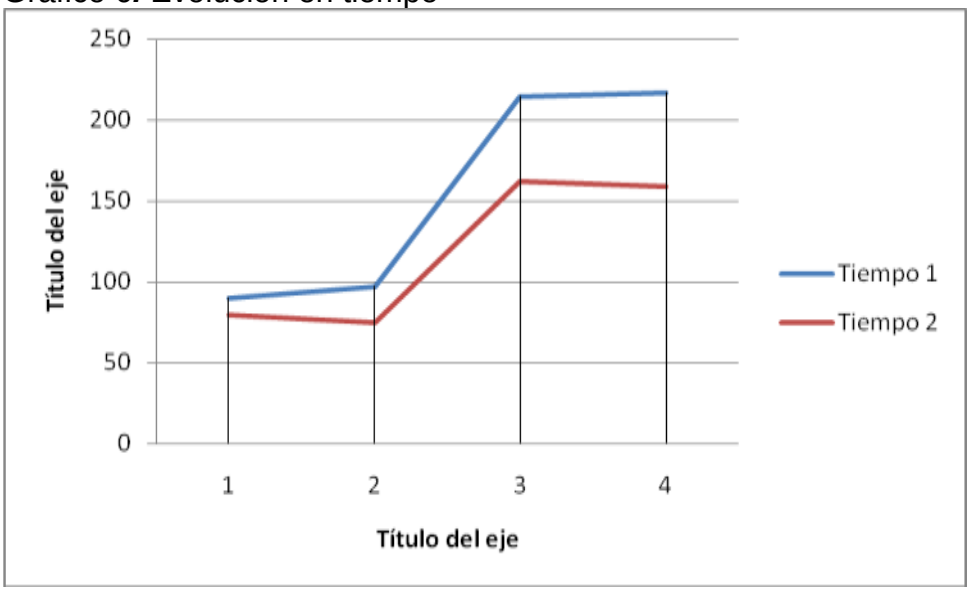
9.4 TIEMPOS

En lo que respecta a los tiempos obtenidos por el deportista, los podemos observar en la siguiente comparación. De la evolución en el tiempo obtenido.

Tabla 8. Evolución en tiempo

N. de piscinas	Tiempo test 1	Tiempo test 2	Distancia
1	90	80	25
2	97	75	25
3	215	162	50
4	217	159	50

Grafico 6. Evolución en tiempo



Del grafico 6 se puede concluir que para la piscina de 25 metros en el primer test demoró 10 segundos más que en el segundo test, en lo que respecta al primer intento en la piscina. Para el segundo intento en 25 metros, demoró en el primer intento 22 segundos más que en el segundo. Esto significa que ha recorrido la distancia en un tiempo mucho menor y que ha mejorado su condición física, su técnica y su rendimiento porque los tiempos fueron excepcionales para su condición de parálisis cerebral tipo S3.

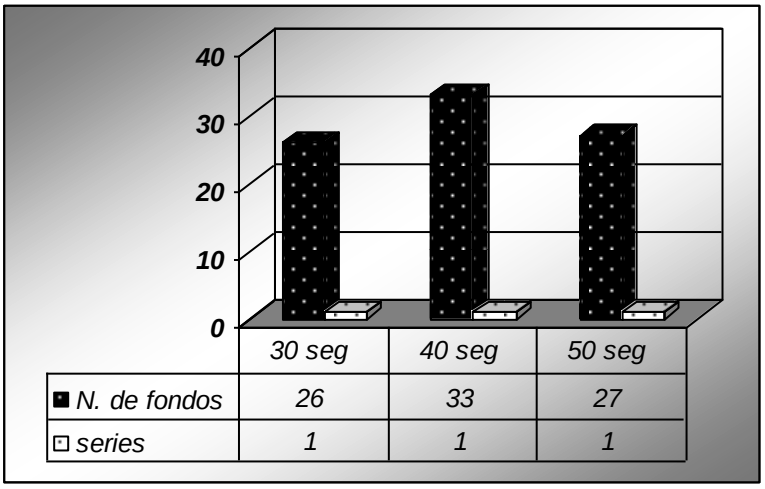
Para la piscina de 50 metros en el segundo test demoró 53 segundos menos que en el primer test, en lo que respecta al primer intento en la piscina de 50 m. Para el segundo intento en 50 metros, demoró en el segundo intento 58 segundos menos que en el primer test. Esto significa que ha recorrido la distancia en menor tiempo, obteniendo mayor rendimiento por el mejor manejo de la técnica y mejor condición física.

9.5 TEST DE FONDO

Tabla 9. Test de fondo

FECHA: 25-05-2010		
Tiempo	**N. de fondos**	**series**
30 seg	**26**	**1**
40 seg	**33**	**1**
50 seg	**27**	**1**

Grafico 7*.* Test de fondo



En el grafico 5 se puede observar la evolución que presenta en deportista en la cantidad de fondos realizados. Para la primera serie realizó 26 en 30 segundos, para la segunda 33 en 40 segundos y en la tercera, 27 en 50 segundos.

9.6 TEST DE SENTADILLAS

En el transcurso del entrenamiento se realizaron varios test en el que se evaluaban la cantidad de sentadillas que lograba realizar Andrés Felipe en un segundo. Se busca estimular la masa muscular en las piernas para que con el trabajo realizado gane fuerza en la patada. En cada fecha se consigna el número de sentadillas que alcanzó a realizar por minuto y que se consignan en la siguiente tabla.

Tabla 10. Evolución de sentadillas

Fecha	Numero de sentadillas	tiempo
21 abril	**14**	**1’**
19 mayo	**17**	**1’**
10 junio	**22**	**1’**

Grafico 8. Evolución de sentadillas

En Abril 21 realizó 14, en mayo 19 17 y en junio 10 realizó 22 sentadillas. Por medio de este test se logra analizar que a medida que se repite el test mejora en su tiempo de ejecución y en el número de repeticiones esto se ha logrado debido al trabajo realizado durante el periodo de trabajo.

A través de la terapia física en el proceso de natación que se ha desarrollado para Andrés Felipe, ha logrado recuperar una parte importante de la movilidad de sus extremidades, alcanzar flexibilidad, y adquirir mejor equilibrio y coordinación, que de igual manera le sirve para que pueda desempeñar sus funciones en las actividades cotidianas como una persona normal. Tan normal es su desempeño que ya se encuentra en el II semestre (nocturna) cursando licenciatura en educación básica con énfasis en educación física recreación y deportes en la Unidad Central del Valle del Cauca (UCEVA); además, se encuentra becado por el Instituto municipal del Deporte y la Recreación del Valle (IMDER Valle) ya que es un nadador que ha competido a nivel nacional representando a su departamento y con plenas capacidades para hacer frente a los conocimientos que se adquieren en la educación superior.

9.7 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para alcanzar una buena preparación física, es necesario conseguir un adecuado nivel de fuerza, potencia, y velocidad; haciendo mayor énfasis en la mecanización de la técnica y la consecución de mayor fuerza, porque esta última es la base del mejoramiento de las otras capacidades como la potencia, la velocidad, y hasta la

consecución de una mayor resistencia. Por tal razón, al contar con más fuerza, se gana en potencia (fuerza por velocidad) y por ende, mayor velocidad.

Para el caso que nos ocupa, se debió tener en cuenta la capacidad de trabajo de Andrés Felipe, para determinar el plan de ejercicios adecuado para su entrenamiento, teniendo en cuenta los tiempos obtenidos en un primer acercamiento a la técnica. Muchos teóricos han manifestado que la fuerza es esencial para el entrenamiento, y que a su vez es la base de las demás capacidades, que sin fuerza, la velocidad, la resistencia y la flexibilidad se ven afectadas, como Navarro y otros, que sostienen que "desde hace ya bastantes años, el entrenamiento de la fuerza ha pasado a ser una parte integral de la preparación de los nadadores de competición. Sin embargo, durante todo éste tiempo se han producido grandes variaciones en la dirección del entrenamiento de fuerza. Ciertos hallazgos, investigaciones e, incluso, modas, han inclinado a los entrenadores hacia la utilización de ejercicios isotónicos con pesas, isométricos o isocinéticos, o bien, a emplear gomas elásticas o aparatos de fricción (exergenies), así como realizar los ejercicios con muchas repeticiones y cargas ligeras o pocas repeticiones con cargas elevadas e, incluso, a considerar conveniente hacer un trabajo de fuerza solo a principio de temporada o a realizarlo todo el año"[38].

Por esta razón, a Andrés Felipe le hemos realizado un test de sentadillas y realizar ejercicios con el fin de que obtenga un poco de mayor fortaleza, porque el problema que presenta en las piernas no hace posible que se trabaje con un peso que no sea el de su cuerpo.

De acuerdo al plan de ejercicios trabajados, se respetó la recomendación de acabar nadando de forma relajada la décima parte de la distancia que se ha entrenado, con miras a la competencia que tenía que afrontar Andrés Felipe en los próximos días. Por esa razón, de los 18.145 metros de trabajo realizado se finaliza con 1.800 m en la última semana. Teniendo en cuenta que se debe regresar a la calma de una manera progresiva con trabajo de regular intensidad y específica según el ejercicio realizado, con el fin de facilitar la recuperación en el postesfuerzo, teniendo en cuenta su padecimiento de discapacidad. Es un trabajo que se ha diseñado con el fin de evitarle lesiones, síncopes y facilitará su adaptación de su cuerpo a la técnica de libre.

La distancia de trabajo realizado en el agua se realiza con el fin de conseguir alguna modificación positiva en la memoria muscular en Andrés Felipe, buscando llevarlo a una correcta y eficaz forma de nadar y conseguir la naturalidad de sus movimientos para que pueda nadar con armonía y fluidez.

[38] NAVARRO, Fernando, OCA, Antonio, CASTAÑÓN, Francisco Javier. El Entrenamiento Del Nadador Joven. Madrid. Gymnos. 2003. p. 124.

Los ejercicios de mejoramiento de técnica, resuelven los problemas que se presentan de desplazamiento en el agua para nadar sin esfuerzo y armonía. Al mejorar la técnica se obtienen resultados que se reflejan en el menor tiempo empleado para cubrir la distancia. Aunque se debe reconocer que Andrés Felipe presenta problemas de movilidad de los pies y otros movimientos de los brazos y cabeza que son importantes para mejorar los aspectos técnicos, esto puede mejorar con la práctica porque en él se puede observar la intención de continuar trabajando y mejorar tanto en la técnica del nado estilo libre como a nivel personal.

Al evaluar el mejoramiento de la técnica, tomando como base los aspectos de observación, en el anexo D se consigna una tabla en la que se evalúan los movimientos generales de Andrés Felipe, porque "Es el recurso más fácil de utilizar por parte del entrenador para analizar la técnica del nadador"[39]. Por este medio se le han detectado errores y aciertos que se han consignado en la tabla antes mencionada y en el que se puede detallar aspectos generales como:

- Una mala alineación lateral con la consiguiente pérdida de velocidad ya explicada.
- Una inadecuada recuperación de los brazos, ya que los brazos deben girar lo suficiente para que los hombros sobresalgan del agua, hasta que la mano haya entrado en el agua.
- Una ineficaz respiración ya que no se tomaría de forma adecuada el aire.
- Una mayor resistencia al avance al ser mayor la superficie en contacto con el agua

❖ **Acción de brazos**: Fase acuática o tracción

❖ **Entrada**

- La mano no entra en el agua entre el hombro y la línea media del centro del cuerpo, porque presenta una desviación en la columna pero trata de hacerlo.
- La mano no entra más allá de la cabeza.
- La mano no entra con la palma girada parcialmente hacia fuera.
- La mano entra con el codo alto y algo flexionado.
- La muñeca se mantiene unos grados flexionados desde la línea del antebrazo.
- Orden de entrada en el agua: dedos, muñeca, antebrazo, codo y brazo.
- La palma de la mano no mira hacia abajo y afuera, para facilitar una entrada limpia del brazo.

[39] ARELLANO, Raúl. Seminario Europeo de Entrenadores de Natación. Madrid. ENE. RFEN. LEN 7-9 mayo 04. p. 6. Tomado de: http://homepage.mac.com/natacion/SwimmingScience/page4/page16/page57/files/Documento05.pdf [Lunes 4 de julio de 2011

Agarre. Es la preparación a la tracción en la que la mano se coloca en mejor posición para una buena propulsión.

- NO Hace en primer lugar el movimiento con la mano, después con la muñeca y luego con el brazo, como si se estuviese bordeando un barril, pero lo intenta.
- La trayectoria de la mano la realiza fundamentalmente hacia abajo.
- El codo lo maneja más alto que la mano.

Tirón. Es la fase más propulsiva.

- Durante el tirón se flexiona el brazo hasta casi 90º.
- El tirón lo hace hacia atrás pero no hacia la cadera opuesta a esa mano.
- La máxima flexión la hace cuando la mano está debajo del hombro.
- Durante el tirón mantiene el codo alto.
- NO mantiene los dedos cerrados, con la palma mirando hacia atrás y la muñeca firme.
- Tracciona con incremento de la velocidad.

Empuje. El brazo comienza su extensión pero no termina el movimiento

- La dirección de la mano es hacia fuera y arriba, pero el final no lo hace afuera, arriba y atrás, pero lo simula.
- La mano no alcanza la máxima aceleración.
- La mano NO sale del agua con la palma dirigida hacia el muslo, pero lo simula.
- El empuje NO se efectúa debajo de las caderas.

❖ **Acción de brazos: Fase aérea o recobro**

- El recobro comienza cuando la mano está dentro del agua. Debido al rolido, el hombro es lo primero que sale del agua, luego y debido a la flexión del brazo sale el codo, a continuación el antebrazo y, por último, la mano.
- El recobro del brazo correspondiente al lado que respira, y realiza la acción manteniendo su cabeza girada después de haber realizado la inspiración, hasta un instante antes de que se produzca la entrada del brazo, para eliminar una resistencia al avance adicional.
- NO efectúa un perfecto recobro con el codo alto por el lado que se respira, acompañado del rolido, realzando un mal recobro con el brazo contrario. Esto produce una mala tracción del brazo que se encuentra sumergido.

➢ **Posición del cuerpo**. Será aquella que permita al nadador efectuar movimientos propulsivos y disminuir las fuerzas de resistencia al avance.

- Rompe la superficie del agua con la frente.
- Mira hacia abajo y un poco hacia adelante.

- Trata de mantener las caderas altas.
- Efectúa los giros laterales (rolidos), sobre el eje longitudinal.

El rolido. Disminuye la resistencia al avance al tener menos superficie en contacto con el agua.

- Facilita el recobro con el hombro y codo alto.
- Permite una tracción profunda y eficiente para su condición de discapacidad.
- Consigue una respiración más fácil.

➢ **La respiración**

- Inspira por ambos lados.
- Mira como ambas manos entran en el agua.
- Inspira cuando la mano del lado por el que se inspira completa el empuje.
- Inspira por la boca.
- Gira la cara lateralmente y respira.
- Mientras respira, trata de mantener un ojo, una oreja y la mitad de la boca en el agua.
- Espira cuando la cara está sumergida.
- Espira por la boca y nariz.

➢ **La coordinación**. Existen tres tipos de versiones del estilo de crol, pero con Andrés Felipe se trabajó el ángulo de 90°.

Ángulo correcto (90º). Este tipo de coordinación es la más usada. Cuando un brazo entra, el brazo opuesto está a mitad del recorrido y se adapta mejor a su condición de discapacidad.

➢ **Acción de piernas**

- Intenta la patada iniciando desde la cadera (movimiento de látigo).
- Las rodillas permanecen casi estiradas.
- Las piernas no permanecen cerradas y juntas.
- Bate continuamente arriba y abajo.
- NO gira los tobillos hacia dentro.
- NO flexiona las piernas en la parte más alta del batido.
- La pierna no se estira progresivamente hasta alcanzar la máxima extensión en el punto más bajo del batido.
- Sus pies se mantienen ligeramente hacia adentro y próximos, mientras los talones permanecen más separados.
- Sus pies no salen fuera del agua

En lo que respecta a los tiempos de trabajo, la disminución del tiempo empleado en los recorridos a medida que aumentaba la distancia de trabajo en el agua, implica que el deportista ha alcanzado más eficiencia en el desplazamiento, debido al mejoramiento de algunos movimientos que se acaban de relacionar.

También muestra una mejora en el puntaje de acuerdo a lo obtenido en los test golf de técnica de natación, lo que significa que si ha mejorado en lo que corresponde a la técnica. Lo que si queda claro es la necesidad de continuar trabajando por ser un proceso continuo, de dedicación y esfuerzo y Andrés Felipe parece estar interesado en el mejoramiento de sus registros. Aunque aún está lejos de conseguir resultados altamente competitivos para el orden normal, que para su condición de padecer discapacidad y por iniciar el mejoramiento de su técnica puede ser aceptable porque no cuenta con la memoria muscular para realizar correctamente la técnica, pero para las competencias paralímpicas puede ser competitivo.

En su primer test, las brazadas subieron debido al desgaste físico que implica el movimiento de nuevos músculos y sensaciones que todavía no estaba acostumbrado a manejar, pero estaba dando grandes y esperanzadores resultados por el esfuerzo que estaba realizando por la intención de querer mejorar.

En el segundo test, luego de realizados los ejercicios y el estudio teórico de la técnica, se estaba obteniendo una natación más eficaz, en la que aumentaba un poco la longitud de la brazada, sintiendo tal vez un poco de mayor armonía con el agua. Los resultados se pueden observar al disminuir casi en 10 brazadas, el mejor desempeño de su primer registro.

Los resultados de la batería de ejercicios trabajados con Andrés Felipe han sido evidentes. Aunque se encuentra lejos de adquirir una buena y eficaz técnica en el estilo libre, sus resultados han sido alentadores para este deportista, lo que lo mantiene motivado para continuar trabajando. Estos resultados también nos muestra que la batería de ejercicios realizados tanto en agua como en tierra han sido efectivos, lo que es corroborado por Navarro y otros, cuando expresan que: “El entrenamiento en seco del nadador se debe centrar especialmente en aquellas cualidades físicas importantes para el rendimiento del nadador y que tienen mayores dificultades para su entrenamiento en el agua”[40] (Navarro, 1990: 124). Por esta razón, los planes de entrenamiento se debieron centrar en las necesidades y falencias de Andrés Felipe, teniendo en cuenta su condición de discapacidad y de potenciar sus virtudes, para que así se pueda demostrar el deseo que tiene de mejorar sus registros.

[40] NAVARRO, Fernando, OCA, Antonio, CASTAÑÓN, Francisco Javier. El Entrenamiento Del Nadador Joven. Madrid. Gymnos. 2003. p. 124.

10. CONCLUSIONES

Se puede concluir con el trabajo de entrenamiento realizado a Andrés Felipe Serna, que la precocidad con que se inicia el entrenamiento es directamente proporcional a la positividad de la evolución del manejo de la técnica en cuanto a la coordinación y resistencia física reflejados en el menor tiempo en la realización de las series. Se puede afirmar que este logro se debió al aprendizaje por parte de Andrés Felipe y al esfuerzo y dedicación que tuvo para con el plan de trabajo que redundó en el aumento del rendimiento. Como lo indicara Baechle: "La excelencia en el rendimiento deportivo es el resultado de la habilidad y del entrenamiento físico acompañado de periodos de descanso óptimos y de una dieta apropiada."[41] Además, existen diferentes factores que influyen en el rendimiento deportivo como Son: la carencia de herramientas que estimulen el desarrollo deportivo del atleta, personal con conocimientos especializados sobre las distintas disciplinas deportivas y médicas, así como ausencia de motivación intrínseca por parte del atleta que sufre de discapacidad y extrínseca proveniente de su entorno debido a su condición, lo cual presenta problemas de rendimiento, falta de capacitación y carencia de estímulos que conllevan a la obtención de infortunados resultados, pero que Andrés Felipe, ha sabido sortear y mantener una alta motivación.

Las actividades planteadas en el cronograma de trabajo, contribuyeron a la superación de sus propios registros competitivos ganándole la carrera a su parálisis cerebral tipo S3, disciplina en la cual compite a nivel paralímpico. Un cronograma de trabajo basado en un protocolo de ejercicios que cumplen las normas establecidas por los teóricos y mejoraron un poco la técnica y el rendimiento de Andrés Felipe, como lo establecería Navarro y otros: "Para entrenar al joven nadador es necesario conocer cuáles son las condiciones necesarias para el rendimiento en natación. Estas son muy diversas y tienen un carácter personal (condiciones o factores que son influenciados por el entrenamiento como la técnica, la condición física o la táctica) e impersonal (condiciones que son atribuibles al entorno como las condiciones sociales o materiales). El estudio de la evolución de estas condiciones según las edades de los nadadores en ambos sexos nos permite aumentar nuestro conocimiento para poder aplicar de forma apropiada el entrenamiento en los jóvenes. Por ello, el conocimiento de cómo evolucionan y se desarrollan los sistemas orgánicos (los sistemas energéticos, el sistema nervioso, el sistema muscular, el sistema de trasporte, etc.) del joven nadador es de vital importancia"[42]

---

[41] BAECHLE, Thomas R. y EARLE, Roger. Principios del entrenamiento de la fuerza y del acondicionamiento físico. Madrid España. Médica panamericana. 2007. p. 188.

[42] NAVARRO, Fernando, OCA, Antonio, CASTAÑÓN, Francisco Javier. El Entrenamiento Del Nadador Joven. Madrid. Gymnos. 2003. p. 156.

Con el trabajo en agua se consiguió un ambiente propicio que le permitió a Andrés Felipe, realizar movimientos de rolido y desplazamientos técnicos con mayor libertad y seguridad, consiguiendo un importante metraje de desplazamiento en la técnica de libre, demostrando con ello pequeños progresos conseguidos por la aplicación de los protocolos de ejercicios en tierra y agua que buscan según Strnad: “moverse en el agua con una técnica que implique economía de movimientos, alta eficiencia en el avance y escaso consumo energético”[43]

En el trabajo en medio acuático se obtuvo algunos resultados que le ayudaron a la coordinación que fue lo que más se le dificultó en el manejo de la técnica, pero en cuanto a las inmersiones totales del cuerpo (amnea) contribuyeron a mejorar el manejo de las pausas respiratorias, con el que se fortalecieron sus músculos respiratorios y ganó sus primeras batallas al tiempo con ayuda del mejoramiento de la técnica que es lo que sugiere Navarro y otros cuando sostiene que “Para ser un buen nadador o nadadora, simplemente, para alcanzar el dominio del medio acuático, es necesario cubrir una etapa importante en su proceso de formación, con la enseñanza y con el perfeccionamiento de las técnicas deportivas de desplazamiento en el agua: crol, espalda, braza, mariposa…”[44]

[43] STRNAD, Arsenio. Natación 1. Manual de enseñanza y entrenamiento formativo técnico. Buenos Aires. 1998. p. 15.
[44] NAVARRO, Fernando, OCA, Antonio, CASTAÑÓN, Francisco Javier. El Entrenamiento Del Nadador Joven. Madrid. Gymnos. 2003. p. 13.

11. RECOMENDACIONES

Es evidente que para realizar este tipo de trabajos se requiere de un tiempo mayor, se necesita intensificar un nuevo plan de trabajo con Andrés Felipe Serna con el fin de continuar mejorando su técnica para obtener mejores resultados; debido a lo dicho anteriormente es necesario continuar el proceso con Andrés Felipe Serna y diseñarle una nueva batería de ejercicios que continúen mejorando su condición técnica y física.

Siempre que se habla de una persona con situación de discapacidad creemos que es una persona la cual no puede valerse por si sola y en ocasiones la tratamos como persona diferente; pero para el caso de Andrés Felipe es una persona convertida en un ejemplo a seguir porque su desarrollo cognitivo es normal, ya que hace parecer que no tiene daños cerebrales. Es una persona que razona y entiende las cosas que hace, memoriza, aprende, enseña, relaciona comparte ideas, se proyecta a futuro, planea como una persona que se encuentra en su estado normal de pensamiento. Razón por la cual, se recomienda no poner esa barrera ya que todos somos seres humanos y tenemos un lugar en la sociedad sin discriminación alguna y menos aún con un deportista de las cualidades del joven Serna, campeón paralímpico en la disciplina de natación estilo espalda y pronto también campeón en estilo libre.

Queda como sugerencia darle continuidad a este trabajo ya que se inició la parte de natación en el aprendizaje y mecanización de la técnica en estilo libre, pero el tiempo no fue el suficiente para que la aprendiera completamente; pero se consiguieron algunos avances adecuados en su proceso de aprendizaje de acuerdo a los resultados obtenidos en el medio acuático. Vale la pena continuar con un seguimiento de entrenamiento de tres a cuatro veces por semana durante un periodo de diez meses, para conseguir mejores resultados o que al menos mecanice correctamente la técnica.

BIBLIOGRAFÍA

BAECHLE, Thomas R. y EARLE, Roger. Principios del entrenamiento de la fuerza y del acondicionamiento físico. Madrid España. Médica panamericana. 2007. p. 188.

BUSTO BARCOS Carmen. Reeducación del habla y del lenguaje en el paralítico cerebral. Madrid, Ed. CEPE. 1994.

Diccionario de la lengua española (vigésima segunda edición), Real Academia Española, 2001, consultado el 13 de abril de 2011

KENNEDY, David M., y SCOTT Ester. “Preparing Cases in Public Policy.” Boston. Kennedy School of Government, Harvard University (N15-85-652.0). 1985

MAGLISCHO, Ernest W. Nadar más rápido. España. Hispano europea. 1986.

NAVARRO, Fernando, OCA, Antonio, CASTAÑÓN, Francisco Javier. El Entrenamiento Del Nadador Joven. Madrid. Gymnos. 2003. p. 156.

RODRÍGUEZ GÓMEZ, Gregorio y otros. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA. Archidona, Malaga. Algibe. 1996. p 101.

SARABIA SÁNCHEZ, Francisco Javier. Metodología para la investigación en marketing y dirección de empresas. Madrid. Pirámide. 1999.

STRNAD, Arsenio. Natación 1. Manual de enseñanza y entrenamiento formativo técnico. Buenos Aires. S.E. 1998. p. 15.

SULLIVAN, Rick, y RUYLE, Kim. “Case Studies: An Essential Training Tool.” Technical and Skills Training. 1997. pp 27–29.

YIN, Robert K. Applications of Case Study Research. London. SAGE. 1993.

YIN, Robert K. Case Study Research: Design and Methods, Applied social research Methods Series, Newbury Park CA, Sage. 1989. p. 31.

WEB GRAFÍA

Psicopedagogia.com. Psicología de la educación para padres y profesionales. Definición de parálisis cerebral. Tomado de: http://www.psicopedagogia.com/definicion/paralisis%20cerebral. [Jueves, Marzo 10 de 2011].

MUTCH L, ALBERMAN E, HAGBERG B, KODAMA K, PERAT MV. Cerebral palsy epidemiology: where are we now and where are we going? Dev Med Child Neurol. 1992. pp 34, 547-351. Tomado de: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/oxigeno_hiperbarico.pdf [Jueves, Marzo 10 de 2011]

NELSON KB, ELLEMBERG JH. Epidemiology of cerebral palsy. Adv Neurol. 1978. pp 19: 421. Tomado de: http://www.medicinabuenosaires.com/revistas/vol67-07/n6-1/v67_6-1_p586_592_.pdf [Jueves, Marzo 10 de 2011]

PAPAZIAN O, ALFONSO I. Tratamiento de la parálisis cerebral. Rev Neurol. 1997. pp 25: 728-739. Tomado de: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/oxigeno_hiperbarico.pdf [Jueves, Marzo 10 de 2011]

VALLEJO ORTEGA, Lorena. Parálisis cerebral. Universidad de Valencia. Facultad de Psicología. Valencia, 2006. Tomado de: http://mural.uv.es/lovaor/[Jueves, Marzo 10 de 2011]

PARALISIS CEREBRAL INFANTIL. [Miércoles, 08 de Septiembre de 2010 12:02 a.m.]. Tomado de: http://paralisis-cerebral-infantil.blogspot.com/ [Jueves, Marzo 10 de 2011]

MADRIGAL MUÑOZ, Ana. La parálisis cerebral. Observatorio de la Discapacidad. Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO). p. 45 Tomado de: http://www.aspace.org/NR/rdonlyres/00002bf7/pvgvmntzlvgnvdjcyvflgswdbzikucoc/LaPar%C3%A1lisisCerebral.pdf [Jueves, febrero 3 de 2011]

Wikipedia.org. Tomado de: http://es.wikipedia.org/wiki/Nataci%C3%B3n#cite_note-1 [Julio 6 de 2011]

DEL RIEGO GORDÓN, María Luisa. Enseñar a enseñar la técnica Crol de natación. Efdeportes.com. Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 72 - Mayo de 2004. Tomado de: http://www.efdeportes.com/efd72/crol.htm [Julio 6 de 2011]

Parálisis Cerebral. Tomado de: http://www.ninosdeluz.org/LinkClick.aspx?fileticket=XbJz1Q%2FpdKk%3D&tabid=61&mid=388 [Jueves, Marzo 10 de 2011]

Rehabilitación pediátrica (Parálisis cerebral infantil). Centro de medicina deportiva. © 2006 - 2011 Fisio Care. Centro de medicina deportiva y rehabilitación. Mérida, Yucatán, México. Tomado de:http://www.fisiocare.com.mx/33-1-Rehabilitaci%F3n+pedi%E1trica+%28Paralisis+cerebral+infantil%29.html [Jueves, Marzo 10 de 2011]

Discapnet 2009 - Technosite | Fundación ONCE. Parálisis cerebral. Tomado de: http://salud.discapnet.es/Castellano/Salud/Discapacidades/Desarrollo%20Motor/Paralisis%20cerebral/Paginas/Descripcion.aspx#top [Jueves, Marzo 10 de 2011]

TARUTE: Discapacidad. Tomado de: http://tarute.blogspot.com/p/la-discapacidad.html [Jueves, Marzo 10 de 2011]

Instituto Colombiano Del Deporte COLDEPORTES. Escuela virtual del deporte. Guía deportiva clasificación funcional. 2009. Tomado de: http://www.escuelavirtualdedeportes.net/data/paraolimpicos/cartilla/paraolimpicos.pdf [Jueves, Marzo 10 de 2011]

ARELLANO, Raúl. Seminario Europeo de Entrenadores de Natación. Madrid. ENE. RFEN. LEN 7-9 mayo 04. p. 1. Tomado de: http://homepage.mac.com/natacion/SwimmingScience/page4/page16/page57/files/Documento05.pdf [Lunes 4 de julio de 2011]

DÍAZ, José. Nadandolibre. . Tomado de: http://www.facebook.com/topic.php?uid=113114078294&topic=10755 [Lunes 4 de julio de 2011]

MORRA, Linda G. y FRIEDLANDER, Amy C. Evaluaciones mediante Estudios de Caso. Departamento de Evaluación de Operaciones del Banco Mundial. Washington, D. C. Traducido al español por PREVAL II, enero 2001. www.worldbank.org/html/oed. Tomado de: http://campus.usal.es/~ofeees/NUEVAS_METODOLOGIAS/ESTUDIO_CASOS/0950.pdf [Jueves, Marzo 10 de 2011]

http://campus.usal.es/~ofeees/NUEVAS_METODOLOGIAS/ESTUDIO_CASOS/0950.pdf

Google “coordinación en el niño”

Cuarto documento del ciclo de actualización de la técnica para profesores y entrenadores vinculados al club calamares Pilsen. Wilke y Madsen; coaching the VALLEJO ORTEGA, Lorena. Parálisis cerebral. Universidad de Valencia. Facultad de Psicología. Valencia, 2006. Tomado de: http://mural.uv.es/lovaor/

Young swimmer, sports support syndicate, Pittsburgh,1993 colwin ,cecil; swimming dynamics, masters press,chaicago,1999

Referencia por parte del Luis Fernando Reyes basadas en su experiencia y sus vivencias con varios proyectos de investigación

www. todo natación.com

http://www.efisioterapia.net/articulos/leer.php?id_texto=278

http://es.wikipedia.org/wiki/Par%C3%A1lisis_cerebral

apoyo de modulo de investigación del licenciado Fernando Reyes del semillero de la unidad central del valle del cauca.

Anexos

Anexo A. Cuadro De Clasificación Deportistas Con Limitaciones Físicas

Deportistas con limitaciones físicas										
Caracte-rística	Clase limitaciones físicas									
	S1	S2 SB1	S3 SB2	S4 SB3	S5 SB4	S6 SB5	S7 SB6	S8 SB7	S9 SB8	S10 SB9
Nivel de lesión me-dular	C5		C6-C7	C7-C8	T1-T8	T9-L1	L2-L3	L4-L5	S1/S2	S1/S2
Cuadriple-jía	Si	Si	Si	Si						
Paraplejía					Si	Si	Si	Si	Si	Si
Parálisis cerebral										
cuadripa-resia	Si	Si	Si							
Hemipa-resia					Seve-ra		Moderada	Leve		
Diplejía				Seve-ra	Seve-ra	Moderada	Moderada	Leve		
Movimien-tos anor-males			Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Otras discapacidades										
Poliomie-litis		Si	Si	Si		Si	Si	Si	En una pierna	Si
Ampu-taciones congénitas o adquiri-das										
Puntos	40-65	66-90	91-115	116-140	141-165	166-190	191-215	216-240	241-265	266-285
Color para amputaciones										

Anexo B. Fotografías

Anexo C. Plan De Entrenamiento

Semana 1: 5, 6, 7 y 9 de Abril 2010

Lunes	Martes	Miércoles GYM	Viernes
Calentamiento 15´	Calentamiento 20´	Calentamiento Elíptica 20´	Calentamiento 20´
Flotación Dorsal-Ventral (Con Tabla) 10´	Flotación Dorsal-Ventral (sin tabla) 15´	Estiramiento rango de movilidad articular 40´	Patada de libre 250 metros
Patada de libre con tabla 100 metros	Patada de libre con tabla 150 metros	Test de sentadillas (cuantas realiza por 1´)	Técnica de Libre 150 metros
Patada de técnica de Libre 200 metros	Patada de Técnica de Libre 250 metros		Técnica de Libre por 1´por uno de descanso (10 burbujitas realiza) 50 metros 5 Series
Posición Aguja Patada de Técnica Libre 200 metros	Posición Aguja Patada de Técnica Libre 250 metros		Posición Aguja Patada de Técnica Libre 250 metros
Estiramiento 10´	Estiramiento 10´		Estiramiento 10´
500Metros	650 Metros	0 Metros	700 Metros
35´	45´	61´	30´

Volumen Total: 1850 Metros por semana **Tiempo Total: 130** Minutos

Semana 2: 12, 13, 14 y 16 de Abril del 2010

Lunes	Martes	Miércoles GYM	Viernes
Calentamiento 20´	Calentamiento 20´	Calentamiento Elíptica 15´	Calentamiento 20´
Patada de libre 250 metros	Metros Técnica de libre 100	Estiramiento miembros superiores e inferiores 30´	Patada de libre 300 metros
Técnica de Libre 200 metros	Técnica de libre 1x1 200 metro	Abdominales 60 series de 20 con ID de 1´	Técnica de Libre 250 metros
Técnica de Libre 1´por uno de descanso (10 burbujitas realiza) 10 Series	Corrección de la coordinación de la respiración 10´		Técnica de Libre 2x1 300 metros cada 50 mts descansa 1´(realiza burbujitas)
Posición Aguja Patada de Técnica Libre 300 Metros	Técnica de libre 2x1 300 Metros		Posición Aguja Patada de Técnica Libre 250 metros
Estiramiento 10´	Estiramiento 15´		Estiramiento 10´
500Metros	650 Metros	60	1100 Metros
40´	40´	60´	46´

Volumen Total: 2310 Metros por semana **Tiempo Total: 161** Minutos
Semana 3: 19, 20, 21 y 23 de Abril del 2010

Lunes	Martes	Miércoles GYM	Viernes
Calentamiento con auxiliar 25´	Calentamiento 20´	Calentamiento Elíptica 20´	Calentamiento 20´
Técnica de Libre 2x1 400	Técnica de Libre 300 metros	Abdominales 50 series de 10 con ID de 1´	Técnica de Libre 2x1 450 metros cada 10 metros para en lo posible
Técnica de Libre 250 metros	Técnica de Libre 2x1 400	Estiramiento general 20´	Técnica de Libre 3x1 50 metros
Posición aguja patada de libre cuenta 1001, 1002 y saca la cabeza del agua y respira 300 mts	Coordinación de la técnica de libre 3x1 y 2x1 alternado 400 mts		Técnica de Libre 2x1 y 3x1 alternado 200 metros
Técnica de Libre 250 mts	Técnica de espalda 100 mts		Técnica de Libre 300 metros
Estiramiento 10´	Estiramiento 5´		Estiramiento 15´
1200 Metros	1200 Metros		1000 Metros
35´	25´	60´	36´

Volumen Total: 3400 Metros por semana **Tiempo Total:** 156 Minutos

Semana 4: 26**,** 27**,** 28 y 30 de Abril del 2010

Lunes	Martes	Miércoles GYM	Viernes
Calentamiento 20´	Calentamiento 20´	Calentamiento 10´	Calentamiento 20´
Técnica de Libre 2x1 450 metros tratar de parar cada 25 metros como mínimo	Test de N. de brazadas Técnica de Libre 25-25 mts 50-50 mts (se cuenta el tiempo y metros)	Lumbares Abdominales 30´	Técnica de Libre 3x1 500 metros tratar de parar solo cada 25 metros
Técnica de Libre 3x1 75 metros	Posición aguja pata de técnica de Libre 2x1 300 metros	Rango de movilidad articular 30´	Corrección de la Técnica de Libre 200 mts
Caminando realiza brazada de la Técnica de Libre con tabla 50 metros	Posición aguja pata de técnica de Libre 2x1 300 metros	Test de sentadillas (cuantas realiza por 1´)	Velocidad 25 mts 5 series de 1´
Estiramiento 15´	Estiramiento 15´		Estiramiento 10´
575 Metros	750 Metros		825 Metros
35´	30´	71´	35´

Volumen Total: 2125 Metros por semana **Tiempo Total:** 170 minutos
Semana 5: 3, 4, 5 y 7 de Mayo de 2010

Lunes	Martes	Miércoles GYM	Viernes
Calentamiento 20´	Calentamiento 20´	Calentamiento 10´	Calentamiento 20´
Resistencia aérobica 300 metros Técnica de Libre	Coordinación de la brazada respiración de la Técnica de Libre 300 mts	Lumbares Abdominales 30´	Técnica de Libre 3x1 500 metros tratar de parar cada 25 metros
Técnica de libre 2x1 300 Metros	Técnica de Libre 3x1 400 con ID de 1´ por cada 25 mts	Trabajo aérobico 20´	Corrección de la Técnica de Libre 100 mts parar cada 10 mts
Coordinación de la brazada respiración de la Técnica de Libre 200 mts	Realiza técnica de Libre por 1´ 4 veces con ID de 2´		Velocidad 50 metros 6 series de 1min
Estiramiento asistido 15´	Estiramiento 15´		Estiramiento 15´
800 Metros	700 Metros		1100 Metros
35´	59´	60´	55´

Volumen Total: 2600 Metros por semana **Tiempo Total:** 209 Minutos

Semana 6: 10, 11, 12 y 14 de Mayo 2010

Lunes	Martes	Miércoles GYM	Viernes
Calentamiento 20´	Calentamiento 20´	Calentamiento 20´	Calentamiento 20´
Coordinación de la respiración, brazada y patada 2x1 300 metros con ID de 1´por cada 50 mts	Coordinación de patada, respiración 2x1 (con tabla) 350 metros con ID de 1´ por cada 50 metros	Abdominales 50 series de 10 con ID de 1´	Coordinación de la respiración, brazada y patada 3x1 300 metros con ID de 1´por cada 50 mts
Coordinación de la respiración, brazada y patada 3x1 300 metros con ID de 1´ por cada 50 mts	Técnica de Libre 100 metros	Estiramiento asistido e individual 30´	Test de N. de brazadas Técnica de Libre 25-25 mts 50-50 mts (se cuenta el tiempo y metros)
Técnica de Libre 100 mts	Posición aguja patada de libre 50 metros		Técnica de libre 50 metros con ID por cada 25 mts
Estiramiento asistido 15´	Estiramiento 15´		Estiramiento 15´
700 Metros	500 Metros	60	500 Metros
41´	42´	55´	45´

Volumen Total: 1760 Metros **Tiempo Total:** 183 Minutos

Semana 7: 17, 18, 19 y 21 de Mayo del 2010

Lunes	Martes	Miércoles GYM	Viernes
Calentamiento 20´	Calentamiento 20´	Calentamiento elíptica 20´con ID de 1´cada 5´	Calentamiento 20´
Coordinación de la respiración, brazada y patada 3x1 300 metros con ID de 2´por cada 50 mts	Coordinación de la respiración, brazada y patada 3x1 300 metros con ID de 1´ por cada 25 mts	Estiramiento general de miembros superiores e inferiores 40´	Técnica de libre 500 metros con ID de 1´ por cada 25 mts
Técnica de libre 400 metros	Técnica de libre 500 mts		Velocidad 300 con ID de 30" cada 100 mts
Estiramiento asistido 15´	Estiramiento 15´		Estiramiento 15´
700 Metros	800 Metros		800 Metros
47´	47´	64´	51´

Volumen Total: 2300 Metros **Tiempo Total:** 209 Minutos

Semana 8: 24, 25,26 y 28 de Mayo 2010

Lunes	Martes	Miércoles GYM	Viernes
Calentamiento 20´	Calentamiento 20´	Calentamiento 30´	Calentamiento 20´
Técnica de libre 500 metros con ID de2´por cada 50 mts	Posición aguja pata de técnica de libre 400 metros con ID cada 25 metros	Test de sentadillas (cuantas realiza por 1´)	Test de fondo 30"-40"-50"
Coordinación de la respiración, brazada y patada 3x1 300 metros con ID de 2´por cada 50 mts	Coordinación de la respiración, brazada y patada 3x1 300 metros con ID de 2´por cada 50 mts	Estiramiento con auxiliar 30´	Velocidad 300 con ID de 30´´ cada 100 mts
Estiramiento asistido 15´	Estiramiento 15´		Estiramiento 15´
800 Metros	700 Metros	60	300 Metros
35´	35´	61´	40

Volumen Total: 1800 Metros **Tiempo Total: 171**

Anexo D. Evaluación de su Técnica

CROL:				SI	NO
	POSICIÓN	Lo más horizontalmente posible		X	
		Rotación de la cabeza y hombros (rolido)		X	
	BRAZOS	entrada	En la prolongación del hombro	X	
			Brazo casi en extensión		X
		Tracción	Movimiento adelante-abajo	X	
			Flexión del codo y mano adentro-arriba-atrás		X
			Extensión del codo y arriba-afuera-atrás		X
		Recobro	El codo es el primero en salir del agua	X	
			Posición alta con respecto a la mano	X	
			Mano "relajada"		X
	PIERNAS	Flexión de rodilla para luego realizar una extensión brusca de la pierna			X
		Pies en flexión plantar y ligera rotación interna			X
	COORDINACIÓN	La inspiración al final del tirón-empuje		X	
		Entrada de la cara antes que la mano		X	
		La cara, dentro, verá entrar las 2 manos		X	