



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA  
-XOCHIMILCO-**

**DIVISION DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y DE LA SALUD**

**MAESTRIA EN REHABILITACION NEUROLOGICA**

**EVALUACION DE UN PROGRAMA DE ATENCION AL  
PARALITICO CEREBRAL MODERADO**

**T E S I S**

**Para obtener el grado de:**

**MAESTRO EN REHABILITACION NEUROLOGICA**

**R e a l i z a d a   p o r :**

**Dr. Barcenas Barretto J. Miguel**

**Dr. De León García Andrés Rafael**

**Dr. Martínez Tomás Gerardo**

**Dr. Ureña Pérez Luis Rafael**

**Dr. Velázquez Urióstegui Euseblo**

**1983**

## I N D I C E

*Evaluación de un programa de atención al  
paralítico cerebral moderado.*

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 0. Agradecimientos. ....              | 0  |
| 1. I n t r o d u c c i ó n. ....      | 1  |
| 2. Antecedentes y justificación. .... | 2  |
| 3. El Modelo. ....                    | 23 |
| 4. Metodología y Operación. ....      | 38 |
| 5. Resultados. ....                   | 49 |
| 6. Discusión. ....                    | 51 |
| 7. Conclusiones. ....                 | 62 |
| 8. Notas. ....                        | 64 |
| 9. Bibliografía. ....                 | 67 |

Nuestro agradecimiento a \*(CONACYT), quién con su apoyo económico, hizo posible la realización de estos estudios.

\*CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA.

\* \* \* \* \*

Nuestro agradecimiento a la Dra. CARMEN SANCHEZ PEREZ, y al M. en C. LUIS FERNANDO HERNANDEZ LEZAMA, quienes con su asesoría y orientación, hicieron posible la realización de la presente tesis.

## 1.0 INTRODUCCION.

En México, los procesos invalidantes constituyen un problema muy importante; se calcula que el 7% de la pobla-ción está afectada por algún proceso de este tipo.

Las repercusiones del proceso se estructuran, tanto a -- nivel individual como social, éstas se expresan como la incapacidad del minusválido para obtener los satisfactores de su unidad bio-psico-social; así como por la imposibilidad de involucrarse apropiadamente en el proceso- de transformación social.

La parálisis cerebral se ubica en los procesos invali-- dantes del sistema nervioso central, de manera que, al ocupar este padecimiento un lugar importante en la totalidad de ellos, constituye un problema que en ésta te-- sis se estudiará desde el punto de vista de las evalua- ciones que se realizan al paralítico cerebral moderado.

Esta tesis desarrolla un modelo alternativo para la evaluación de este padecimiento, y al mismo tiempo propor- ciona una herramienta metodológica que permite comparar las evaluaciones y los tratamientos más comunes que se- le ofrecen al paralítico cerebral.

## 2.0 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

En una primera aproximación al problema que para el país representan los minusválidos, se puede citar al Registro Nacional de Inválidos que en un informe de la demanda que tienen los servicios -- de rehabilitación, nos muestra dentro de los tres principales -- diagnósticos de secuela y enfermedad invalidante lo siguiente:

| LUGAR | SECUELA INVALIDANTE                 | No. CASOS | PORCENTAJE |
|-------|-------------------------------------|-----------|------------|
| 1º    | Efectos tardíos de la poliomielitis | 3011      | 12.36%     |
| 2º    | Parálisis cerebral infantil         | 2598      | 10.66%     |
| 3º    | Amputación de extremidades.         | 1861      | 7.63%      |

\* FUENTE /1/

En otra publicación de la revista de Salud Pública sobre demanda obtenida en hospitales de concentración /2/, se reporta las cinco causas principales de invalidez. Con la siguiente distribución.

|    |                                           |        |
|----|-------------------------------------------|--------|
| 1. | Enfermedades convulsivas                  | 29.35% |
| 2. | Enfermedades vasculares                   | 19.90% |
| 3. | Enfermedades infecciosas                  | 7.9%   |
| 4. | Enfermedades mentales                     | 7.52%  |
| 5. | Enfermedades congénitas y del desarrollo. | 7.52%  |

Si nos situamos específicamente en la parálisis cerebral, los estudios de la O.P.S., sobre incapacidad infantil en América Latina reportan las siguientes cifras /3/.

|                                                    |      |
|----------------------------------------------------|------|
| 1) Problemas del aparato locomotor y amputaciones. | 3%   |
| 2) Retraso mental                                  | 3%   |
| 3) Ceguera                                         | 2%   |
| 4) Sordera y sudez                                 | 2%   |
| 5) Deficiencia mental                              | 1%   |
| 6) Parálisis cerebral infantil                     | .06% |

Por el momento no se tienen estadísticas precisas que muestren la magnitud real de la parálisis cerebral infantil, por ello sustentamos - con base en la demanda institucional, que ésta es un problema de importancia, sin embargo, pueden retomarse los posibles casos de parálisis cerebral infantil que forman parte de la patología neurológica.

Así, el Instituto Nacional de Perinatología del D.I.F., ha calculado que para el año de 1985, habrá 309,185 casos nuevos de niños con daño cerebral, los cuales para ese año sumarán, según cálculos conservadores, un total de dos y medio millones /4/¹.

Diversos autores como Nabor /5/, al describir la incidencia de parálisis cerebral infantil en los nacidos vivos, han considerado que por cada 200 nacimientos, hay un caso de esta patología; otros como Phelps /5/, reportan una incidencia de cuatro casos por cada mil nacimientos; por último Lesser y Hunt (1951), obtuvieron en Connecicut cifras muy semejantes.

Todas estas referencias indican que la parálisis cerebral infantil, - ocupa uno de los primeros lugares en relación a la demanda que existe en los servicios de rehabilitación. Los datos también muestran que de acuerdo con cálculos de autores nacionales y extranjeros, la magnitud del problema que representa la parálisis cerebral infantil es importante. Llamam la atención los cálculos del Dr. Jurado /4/, según los cuales nacen actualmente 200,000 dañados cerebrales por año.

Si las aproximaciones que aquí se refieren son válidas, hay que tomar en cuenta que de proporcionar atención a éstos niños, la capacidad de atención institucional estaría saturada.

En suma; tanto la demanda de servicios de rehabilitación para atender a niños con este padecimiento, como la magnitud de la población que afecta, sitúan a la parálisis cerebral infantil como un problema de salud que requiere medidas urgentes que lo solucionen.

Las acciones a realizar se sitúan dentro de dos grupos de actividades que son comunes al problema general de invalidez, los objetivos de éstas son:

1. Prevenir la aparición de parálisis cerebral infantil.
2. Rehabilitar íntegramente a quienes la padezcan.

Para el logro de estos objetivos hay que desarrollar al mismo tiempo ciertas líneas de investigación, que a riesgo de omitir algunas serían:

- a) Investigación de la incidencia y prevalencia de la parálisis cerebral infantil.<sup>2</sup>
- b) Investigación de las determinantes bio-psico-sociales del proceso invalidante.
- c) Investigación para conocer la forma de detectarlo oportunamente.
- d) Investigación de los tratamientos y evaluaciones - que se aplican a los afectados de parálisis cerebral infantil.

A fin de caracterizar lo que se entienda por parálisis cerebral infantil podemos utilizar como referencia el criterio de la Academia Americana de Parálisis Cerebral, que define a este padecimiento como "cualquier alteración del movimiento o función motora originada por defec-

to, lesión o enfermedad del tejido nervioso contenido en la cavidad craneana" /5/. Una segunda definición nos dice que la parálisis cerebral es una lesión que ocurre en cerebros inmaduros y en desarrollo, y que ésta se produce durante el parto o poco después de este, siendo de carácter irreversible y no progresiva. A esta definición se le añade que la consecuencia de esta situación consiste en anomalías de la postura y el movimiento que pueden acompañarse de defectos perceptuales.

Estas caracterizaciones tradicionales de la parálisis cerebral infantil, serán discutidas posteriormente. Únicamente se incluyen aquí como referencia de lo que comúnmente se ha concebido por parálisis cerebral.

Como se mencionó anteriormente, el diseño de los programas preventivos y rehabilitatorios requiere de algunas líneas de investigación, dado que:

- a) No se conocen con precisión las cifras de incidencia y prevalencia de individuos con parálisis cerebral.
- b) No se conoce la forma jerárquica en que se estructuran las condiciones bio-psico-sociales que producen invalidez.
- c) Los aspectos preventivos no están suficientemente desarrollados.
- d) Los medios de detección oportuna no son eficaces, ya que el problema difícilmente se detecta en las primeras etapas de la vida.
- e) La utilidad de las técnicas de evaluación y tratamiento no están bien establecidas, éstas están contenidas al interior de una diversidad de elementos difícilmente interpretables.

2.1 En esta investigación se retoma únicamente una parte del problema que representa la parálisis cerebral. A saber, la utilidad de

las técnicas de evaluación y tratamiento en la parálisis cerebral.

Ahora bien, algo fundamental para establecer la utilidad de un tratamiento (x), es el poder evaluar objetivamente los resultados del mismo. Esto porque sabemos que muchas veces los niños tratados y los no tratados evolucionan igual y que bajo distintos tratamientos la evolución es la misma.

Estas consideraciones nos llevan a proponer que el aspecto de "evaluación" es fundamental para la cimentación de una práctica rehabilitatoria en niños afectados de parálisis cerebral. La evaluación debería reflejar objetivamente los logros de la terapéutica, al mismo tiempo que el estado inicial del paralítico cerebral.

La utilidad de las técnicas de evaluación y tratamiento, se pueden - por lo tanto, referir en un primer momento hacia la validación de un instrumento que permita cuantificar y fundamentar un determinado tipo de terapia. Esto en razón de que los tipos de terapia, así como su evaluación están poco sistematizados y/o fundamentados claramente.

2.2 Con la finalidad de fundamentar esta falta de sistematización y apoyo teórico en la evaluación y tratamiento de los niños con parálisis cerebral, se hace aquí una breve caracterización de las terapias existentes.

En términos generales se puede afirmar que las terapias para el paralítico cerebral, tratan en su mayoría de lograr un mejoramiento de la función muscular, así como, la prevención de deformidades. Los métodos terapéuticos utilizan diferentes medios para lograr éstos objetivos, pudiéndose encontrar que técnicas muy difundidas en un método están proscritas en otros.

Los métodos más usados son:

- Método de Deaver /6/. El principio terapéutico de Deaver consiste en la restricción de ciertos movimientos para lograr la ejecución

ción de un movimiento funcional. Para la restricción se utilizan - mucho la férulas a la vez que se dirige el entrenamiento hacia las - actividades de la vida diaria.

Las férulas y los aparatos de adaptación, se van utilizando gradualmente hasta la aparición de elementos como la flexión y extensión de la cadera y hombro. Los aparatos largos bilaterales con cincho pélvico y muletas axilares restringen otros movimientos articulares. El equilibrio se consigue primero con las caderas y rodillas bloqueadas; luego se liberan las caderas, permitiendo movimientos recíprocos. La marcha de cuatro puntos se enseña primero en barras paralelas y luego con muletas. Tan pronto como se aprende esto, se liberan las rodillas y luego se quita el cincho pélvico, y entonces se le enseña el dominio de la rotación y de los movimientos laterales y anteroposteriores. Los aparatos de sostén se suprimirán cuando sea posible.

- Método de Bobath. /7/, El principio básico de su sistema de tratamiento es la inhibición de reflejos, más bien que su utilización, - el primer paso en el tratamiento es enseñar al paciente la inhibición de la actividad refleja primitiva y exagerada, colocando varias articulaciones en posición contraria a la que tienden a asumir. Así, una articulación que generalmente se encuentra en flexión, es colocada en extensión por el fisioterapeuta. La que está en aducción se sitúa en abducción, y así sucesivamente. La posición se cambia en aquellos casos en que ni la flexión ni la extensión pueden obrar. Por ejemplo; un paciente que presenta espasticidad de los flexores del tronco y brazos y de los extensores de las piernas, se coloca de rodillas, con la columna en extensión y los brazos colocados en un soporte. Con los codos, muñecas y dedos extendidos mientras se mantiene esta posición, la tensión aumenta y el paciente empieza a sentirse incómodo, pero si se procede con firmeza el espasmo se calma y en la nueva posición se encuentra bienestar. Después de cierto tiempo comienza a sentirse capaz de permanecer en posición de reflejo inhibitorio y puede adop-

tar más tarde dicha posición por sí mismo.

-Método de Pohl /8/. Este autor funda su tratamiento de la parálisis cerebral en tres principios:

- Relajación muscular consciente;
- Dominio muscular voluntario; y
- Preparación de vías de desarrollo.

No emplea aparatos, pues confía en el dominio voluntario. Cada sesión de tratamiento incluye las tres fases: Relajación; movimiento activo y actividad funcional. La fase funcional del programa se inicia después de que se ha conducido el dominio de los músculos voluntarios y se funda en una serie de actividades observadas en el niño normal: voltearse, sentarse; arrastrarse; detenerse; levantarse y caminar.

- Método de Rood /9/. Rood ha descrito un sistema de tratamiento basado en la estimulación de los receptores cutáneos y musculotendinosos; y en la activación de las respuestas musculares, sea por contracción o por relajación. Los receptores cutáneos son estimulados por ráfagas de cepillamiento o aplicación de hielo que provocan inhibición recíproca del agonista y el antagonista. Las terminaciones nerviosas propioceptivas en los músculos y tendones son estimuladas por estiramientos, presión manual o golpeando en prominencias óseas, el tratamiento se efectúa de acuerdo con el orden de desarrollo. Las actividades funcionales no son aumentadas hasta que el tratamiento de las partes del cuerpo indica que están listas.

Casi todos los métodos de tratamiento fisiológico para la parálisis cerebral, además de la terapia propiamente dicha, utilizan férulas o aparatos ortopédicos con varios fines:

- a) Para prevenir o corregir contracturas o deformidades cuando el estiramiento o el ejercicio no son suficientes.
- b) Para inhibir un determinado movimiento cuando inter-

fiere la actividad útil.

- c) Para dar una base estable, a fin de permitir un uso más eficaz de un equilibrio insuficiente.

Otro de los lineamientos generales, es el uso de ciertos ejercicios que inciden sobre la masa muscular con el fin de conseguir una amplitud, y potencia que se adecue a las pautas de tratamiento.

Además de estos métodos terapéuticos, existen en la práctica rehabilitatoria las llamadas concepciones del "desarrollo infantil" las - cuales intentan dar un fundamento teórico de ciertas terapias, o - bien, son las que sirven para organizar y evaluar el uso de los métodos terapéuticos.

Las principales concepciones del desarrollo infantil provienen en -- gran parte de los trabajos de Freud, /10/, Watson, /11/, y Piaget, /12/. En estos trabajos podemos encontrar tendencias de tipo "genético", "conductista", "teleológico", "cognoscitivo" (Skinner), /13/ "psicométrico". (Binet y Simon), /14/.

En el cuadro que a continuación sigue, se detallan las características de los sistemas de tratamiento y su relación con las concepciones\* del SNC; y con las ideas acerca del desarrollo.

---

\* La noción de "Concepción del SNC", será aclarada posteriormente.

## CUADRO I.

**LOS TRATAMIENTOS... SU RELACION CON LAS CONCEPCIONES DEL SNC., SU  
PLANEACION, EVALUACION Y SUS CONSECUENCIAS...  
UNA TERAPIA.**

| METODOS TERAPEN-<br>TICOS EN LA P.C. | CONCEPCION DEL<br>S.N.C. |     | PLANEACION DEL<br>TRATAMIENTO -<br>CON BASE AL -<br>DESARROLLO. |    | EVALUACION DEL<br>TRATAMIENTO -<br>CON BASE AL DE<br>SARROLLO. |    | TERAPIA DE<br>TIPO |   |   |
|--------------------------------------|--------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------|----|--------------------|---|---|
|                                      | "1"                      | "2" | SI                                                              | NO | SI                                                             | NO | A                  | B | C |
| PHELPS                               | x                        |     | x                                                               |    | x                                                              |    | x                  |   |   |
| DEAVER                               | x                        |     |                                                                 | x  |                                                                | x  | x                  |   |   |
| POLH                                 | x                        |     |                                                                 | x  |                                                                | x  | x                  |   |   |
| ROOD                                 | x                        |     | x                                                               |    | x                                                              |    | x                  |   |   |
| DONAH-DEACATO                        |                          | x   | x                                                               |    | x                                                              |    |                    |   | x |
| KABAT-DONOTT                         |                          | x   |                                                                 | x  |                                                                | x  |                    |   | x |
| COLLINS                              | x                        |     | x                                                               |    | x                                                              |    | x                  |   |   |
| BOBATH                               | x                        |     | x                                                               |    | x                                                              |    |                    |   | x |
| TEMPLE-FAY                           | x                        |     | x                                                               |    | x                                                              |    | x                  |   |   |

"1" Localizacionista

"2" Holista

A = Sintomática

B = Sustitutiva o compensatoria

C = Global

Como ya se mencionó anteriormente, estas terapias contienen cierto -  
fundamento o mezcla de varios fundamentos, no del todo claros. Y re-  
sulta que muchas veces es imposible demostrar que la terapia fué real-  
mente efectiva en tanto que los sujetos que no reciben tratamiento al-  
canzan algunas veces los mismos logros que los tratados.

Al menos esta es la impresión que comparten algunas de las gentes que  
se dedican a la rehabilitación del parálitico cerebral. Lo problemá-  
tico en éste punto, es que no creemos que se pueda por el momento, te-  
ner suficiente evidencia en un sentido o en otro. Esto porque no -  
hay información adecuada y sistematizada o bien porque muchas veces -  
no se realiza una evaluación de los tratamientos que se dan en las ins-  
tituciones.

En general se tiene la idea de que ninguno de los tratamientos que se ofrecen es satisfactorio, en tanto que el paciente muchas veces ni siquiera alcanza su independencia para las actividades de la vida diaria. De acuerdo con los criterios de alta, es mínimo el número de pacientes que alcanza ese estado.

Lo anterior nos hace ver que las medidas terapéuticas que se utilizan para el tratamiento del parálítico cerebral se encuentran en crisis; por un lado no resultan ser tan eficaces como se esperaban; y por otro, no se planifican y evalúan con bases consistentes y adecuadas.

Nuestro grupo de investigación considera que éste es un problema al que se enfrentan actualmente las instituciones que en México tienen programas de atención para el parálítico cerebral. Esta dificultad es evidente en el momento que el grupo que trabaja con este tipo de pacientes se pregunta que tan efectivo es tal o cual sistema terapéutico. En principio hemos observado que los programas de atención no son valorados ni planificados en forma rigurosa, si no que su planteamiento y desarrollo se hace con base en apreciaciones no sistematizadas ni justificadas por el equipo de trabajo.

Generalmente el equipo de trabajo tiene la idea de que es necesario un tratamiento que incluya todas las esferas posibles que tengan alguna relación con el Sistema Nervioso Central. Sin embargo, lo que se da en la planeación del esquema de tratamiento, depende de la modalidad que esta idea adquiera en los integrantes del grupo de trabajo. casi siempre se amontonan una sobre otra, conformandose un agregado de cosas con poca o nula relación.

Así, la falta de sistematización y por ende, la dificultad de valorar el tratamiento que se le ofrece al daño cerebral, hace que actualmente no se tenga un sólido punto de partida para investigar a fondo la utilidad de los programas de atención; y esto hace que cualquier investigación en este sentido tenga que partir casi de nada. En realidad esta investigación parte del hecho de que a la fecha los

tratamientos aplicados bajo la descripción que se dió con anterioridad, no han sido completamente exitosos en la rehabilitación del paciente.

Tal y como se dijo antes, un paso hacia la validación y sistematización de las técnicas de evaluación usadas en niños con parálisis cerebral debe iniciarse con la aproximación hacia una evaluación adecuada del estado inicial del paciente y su estado posterior.

Esta evaluación deberá estar sustentada en una base teórica que sea de utilidad a la misma.

Hay que destacar, la necesidad de crear una alternativa a lo tradicionalmente establecido. Sin embargo, ésta alternativa deberá partir necesariamente de los métodos utilizados bajo un criterio integral distinto al puramente biológico.

2.4 Para llevar a cabo el análisis objetivo de las técnicas de evaluación, una categoría útil es englobar estos aspectos bajo una "concepción" del sistema nervioso central y también bajo la concepción del desarrollo utilizada (o no utilizada).

Estas categorías intentan lograr una caracterización de los enfoques de la parálisis cerebral a nivel de sus fundamentos teóricos. Estos fundamentos dependen en una primera aproximación, de la comprensión de la función encefálica, cosa que resulta muy polémica, para la selección de las evaluaciones.

Al parecer detrás de los distintos métodos de tratamiento que se le pueden ofrecer al paralítico cerebral, descansan diversos puntos de vista que se pueden referir a dos niveles teóricos; uno sería el de las distintas concepciones del sistema nervioso que se utilizan para el tratamiento; y otro nivel sería el de los distintos conceptos del desarrollo que implícita o explícitamente se emplean en las terapias.

Las variables utilizables para el análisis son básicamente dos:

a) De la concepción del sistema nervioso central: una tendencia "localizacionista"; una tendencia "holista".

b) La existencia o no de los conceptos del "desarrollo".

La tendencia "localizacionista" concibe al Sistema Nervioso Central en líneas generales de la siguiente forma:<sup>4</sup>

- El sistema nervioso tiene funciones localizables en puntos anatómicos definidos, por ejemplo: la función del lenguaje se encuentra en ciertas áreas del cortex.<sup>5</sup>
- La estructura anatómica del sistema nervioso central define las funciones del mismo. Esto implica una postura que se define como la creencia de que lo estructural define lo funcional, es decir, las funciones cerebrales están causadas por la anatomía neuronal responsable de la función.
- La comprensión del Sistema Nervioso Central, se puede afrontar a partir del conocimiento en partes del mismo. La suma de las partes nos da otras funciones. El método general para simplificar el estudio del cerebro es el de dividirlo en partes -definir la función de las partes- y luego sumar esas partes para explicar una conducta del SNC.
- El Sistema Nervioso Central, se explica, no solo a partir de funciones localizables en la estructura, sino también por medio de leyes tomadas de la física y química.
- Las lesiones del SNC, afectan las funciones localizadas solo en las áreas dañadas.
- La lesión del Sistema Nervioso Central, representa una función que se pierde definitivamente. De ahí que las terapias con fundamento "localizacionista" tiendan a sustituir la función perdida por medio de remanentes físicos o por medio de aparatos. La evaluación o-

tratamiento de esta línea, queda entendida como adaptación del individuo a una lesión definitiva no recuperable por el sistema nervioso central.

- La evaluación del daño en el Sistema Nervioso central se hace, considerando a las partes fuera del contexto general del SNC, y del contexto social. Si se pierde por lesión la función de un brazo, la evaluación del tratamiento se hace en función de considerarlo aisladamente. La rehabilitación es "para el brazo" o para "sustituir" su función; la evaluación se centra entonces en este aspecto.<sup>6</sup>
- Las funciones "localizables" se estructuran de manera sumatorias, o sea que podemos encontrar conductas sumadas una tras de otra que explican una función. Por ejemplo; el equilibrio de pie se estructura sumando, el equilibrio de la cabeza mas el del tronco mas el equilibrio sobre los miembros inferiores //.

Esta tendencia "localizacionista" esta presente (ver cuadro 1), en los métodos de Phelps, Deaver, Pohl, Root, Collins, Bobath y Temple-Fay.

La tendencia "holista" explica el funcionamiento del Sistema Nervioso central de acuerdo a los siguientes lineamientos.

- El Sistema Nervioso Central funciona como un todo, la totalidad de sus funciones se relaciona con la totalidad de las mismas.
- El todo del SNC, tiene propiedades distintas a la suma de sus partes.
- Las funciones del SNC, son el resultado de la interacción de funciones. Todo tiene que ver con todo sin discriminación jerárquica.
- Las terapias para las lesiones del Sistema Nervioso Central, consisten en tratar indiscriminadamente todo el SNC (estimulación sensorial múltiple) y la estimulación de todas las conductas observables.

- La terapia en este sentido, se define como "Global" (Donan-delacato /16/ y Kabat-Knott /17/).
- Si el SNC, funciona como totalidad, entonces cualquier terapia le sirve para recuperar las funciones perdidas.
- La evaluación de estas terapias tiene dos formas: Donan y Delacato emplean la evaluación de acuerdo al "desarrollo"; Kabat-Knott emplean una evaluación de tipo "localizacionista", es decir, evalúan partes del SNC, hecho que contradice la concepción "holista" del tratamiento.

Las tendencias "desarrollistas" fundamentan algunos aspectos de las evaluaciones y tratamientos de la parálisis cerebral y continúan el supuesto de que el desarrollo es el reflejo de la interacción de variables múltiples entre el equipo biológico y el medio ambiente.

La evaluación y planeación de la terapia con base en el desarrollo son empleados por: Phelps, Rood, Donan-John y Kabat-Knott no las emplean.

Las nociones de "desarrollo" se pueden caracterizar así:

- Las conductas del SNC, tienen un orden cronológico de aparición. - A cada edad aparece una conducta del SNC.
- Hay conductas que al no aparecer, impiden que aparezca una función posterior en la cronología del desarrollo.
- Si una conducta no aparece se entorpece la secuencia de aparición de otras funciones del SNC.
- La evaluación de acuerdo a "desarrollo" sitúa al niño en una "edad del desarrollo" representada por los logros alcanzados.
- El tratamiento se dirige hacia el -hacer aparecer- las conductas que deberían haberse manifestado a cierta edad. La evaluación toma como referencia el que se logre o no un comportamiento del SNC,

esperado para la edad.

- El orden cronológico "normal" se obtiene de uniformidades estadísticas de la población.
- El desarrollo se entiende como estructura. Es decir, las funciones son la suma del desarrollo,<sup>7</sup> las conductas tienen precursores que estructuran funciones mas adelantadas en la cronología del desarrollo. Esta noción de estructura recupera en un alto grado las nociones "localizacionistas" de "suma". Y es por ello que la idea de "desarrollo" tal y como se emplea en la evaluación y tratamiento de la parálisis cerebral, constituye un elemento fundamentalmente ligado a los conceptos localizacionistas.

## 2.5 D I S C U S I O N

Hemos mostrado hasta aquí, que las concepciones del Sistema Nervioso Central, implican un tratamiento y una evaluación que caracterizan - la práctica rehabilitatoria de la Parálisis Cerebral Infantil. Si - se quiere elaborar una alternativa, ésta puede fundamentarse si toma mos en cuenta lo siguiente:

- a) El criterio localizacionista es insuficiente para explicar el funcionamiento del Sistema Nervioso Central. La idea- de localización no es clara para explicar funciones complejas como las de coordinación oculomotora, comportamiento mo tor, lenguaje y socialización del sujeto.

Por un lado los localizacionistas intentan explicar las - funciones visuales a través de las interconexiones de la vida visual /18/; y por otro, se ha demostrado que la coor dinación oculomotora tiene relaciones con capacidades per- ceptivas distintas /19/.

Las ideas localizacionistas no han podido a la fecha, dar- razón de este tipo de relación funcional en el SNC. La re lación entre la visión y motricidad anula la posibilidad - de situar en un área "localizable" las funciones motoras y visuales.

Experimentos como los de Held /20/, han tratado de mostrar que la información recibida a través de los sentidos, (en- tre ellos la vista), es importante para la ejecución del - movimiento.

Los experimentos de Held, lo han llevado a concluir que la coorelación encontrada en la retroalimentación sensorial - que acompaña al movimiento, juega un papel vital, no solo- en la adaptación perceptual, si no también en la ejecución del movimiento. Para Held, ésto ayuda al niño a desarro--

llar la coordinación motora; ya que figura en el ajuste -- de una relación variable entre las señales aferentes y eferentes que recibe el niño. La realimentación de tipo sensorial visual, funciona durante el mantenimiento de la -- coordinación normal.

La importancia de coorelacionar las funciones auditivas y visuales con el movimiento, han sido mostradas en experimentos que revelan el papel del circuito de retroalimentación-sensomotor para el movimiento.

Se puede afirmar que la importancia que adquiere la visión para el movimiento del sujeto, depende de dos componentes:- Primero: El de la coordinación oculomotora en relación a los movimientos del cuerpo; Y segundo; el de la percepción visual que lleva información al Sistema Nervioso Central. - En suma, la interacción de la visión con la motricidad, se expresa en los siguientes elementos funcionales:

1. Movimiento visual y movimiento del cuerpo.
2. Movimiento de los objetos y movimiento del campo visual.
3. Movimientos de rotación de los ojos con sentido de profundidad.
4. Percepción de objetos planos.
5. Percepción bitridimensional.
6. Percepción visual de la velocidad.
7. Percepción del tamaño de los objetos.
8. Percepción del movimiento.

Estas funciones no pueden de ninguna manera explicarse a través de una "localización", del lugar donde se percibe el movimiento o de donde se perciben los objetos planos.

Esta relación del sistema visual con la totalidad del SNC, se expre-

sa, o mejor dicho; se integra en la adquisición de una postura correcta, la cual tiene relación con los sistemas perceptuales y la totalidad de funciones del sujeto.

En general se puede decir que toda ejercitación de la función motora, es también ejercitación de la función perceptual del niño. También se sabe que el desarrollo intersensorial se estimula mediante la asociación de movimientos, junto con percepciones visuales y auditivas. Durante el entrenamiento de la función manual, existe una relación -- muy estrecha entre lo que el niño toma, siente, ve, huele y saborea. Las relaciones sensoriales junto con la coordinación oculomotora, proporcionan al niño las siguientes capacidades:

- a) La aparición de las cualidades de los objetos y sus relaciones entre sí (aspecto de importancia para el lenguaje y la motricidad).
- b) La aparición de la relación entre los objetos y el espacio del infante.
- c). El desarrollo de un determinado patrón de movimientos para la realización de una tarea determinada /21/.
- d) Ejercitación de la percepción especializada y práctica. - (lenguaje).

Por todos los elementos que se esbosaron anteriormente, se puede afirmar que la coordinación oculomotora y la percepción visual son elementos importantes para el desarrollo normal de las capacidades funcionales del SNC.

La relación entre aspectos motores gruesos (postura, equilibrio y marcha) y las habilidades oculomotoras y de lenguaje no son conceptualizables como una suma de funciones, si no como una integración que abarca funciones no sumatorias.<sup>8</sup>

Las relaciones presentadas aquí nos indican que el desarrollo de la -

coordinación oculomotora y la percepción visual son capacidades que se dan en unión de las otras funciones del SNC, no localizables morfológicamente. Los autores que han investigado éste tipo de interacción son: Frostig /22/, Wedell /23/, Thurstone /24/ y Brian /25/.

Si bien, en un principio el criterio localizacionista, dió una explicación gruesa acerca del lugar donde se regulaba la función lenguaje, (Broca y Wernicke), las relaciones de esta función con el aprendizaje y la psicomotricidad superan el poder reducir la función a estas áreas del córtex cerebral. Una explicación amplia de las relaciones funcionales la podemos encontrar en Quiroz-Shrager /26/. Los trastornos del lenguaje no pueden explicarse únicamente por la lesión de las áreas primarias del lenguaje (Broca y Wernicke), las alteraciones necesariamente contienen elementos perceptivo-motores que no están localizados en esas áreas.

El proceso de "socialización"<sup>9</sup> del sujeto, supone también, la integración de funciones motoras perceptuales y de lenguaje. Por "socialización" se entiende el proceso cultural permanente, mediante el cual un individuo aprende los diferentes papeles, hábitos, pautas y comportamientos necesarios para interactuar con otros individuos. Este proceso necesariamente está sujeto a la interacción bio-psico-social, del niño en cierto momento histórico y social del desarrollo.

Este proceso de "socialización" refleja pues, la interacción de dos esferas: por un lado, la biológica; y por otro, la de la transformación social. Los procesos biológicos se integran a la socialización permitiendo la percepción e interpretación de la realidad social. Al mismo tiempo que los componentes sociales influyen en la forma como el sujeto percibe el mundo físico que lo rodea.

La coordinación oculomotora, la función motora gruesa, el lenguaje y la socialización son conductas que si bien, pueden aislarse para fines descriptivos, son al mismo tiempo -entre sí mismas y otras funciones- interdependientes. El haber recorrido brevemente éstas conductas, nos autoriza a opinar que no sólo son conductas altamente

integradas; si no también representativas del funcionamiento general del SNC.

b) Las concepciones de tipo "holista"; si bien, son mas adelantadas que las de tipo "localizacionista", en el sentido de rescatar la interacción de las funciones del SNC. No pueden, tal y como están expresadas formular una teoría útil para la P.C.

Los "holistas" consideran que todo tiene que ver con todo y, esto dificulta mucho los tratamientos y evaluaciones que se adhieren a esta corriente. La evaluación consiste en "evaluar todo" y el tratamiento en "estimular todo", (Tratamiento global)-(ver cuadro I).

Esta dificultad se refleja en un tratamiento disperso, cuya evaluación es: o igual de dispersa; o bien, se hace a través de nociones "localizacionistas" que contradicen el principio terapéutico de tratar el "todo".

Los "holistas" a nuestro juicio, deberían jerarquizar la importancia de ciertas funciones del SNC, respecto de otras; así como la jerarquía y relación de las funciones sencillas, respecto de otras mas complejas. Ya que, a pesar de que se puede demostrar que una función del SNC, establece interacción con otra u otras funciones, hay funciones que tienen más importancia que otras en relación a una conducta. Por ejemplo; la coordinación oculomotora está influenciada en un mayor grado por las conductas motoras que por el lenguaje. Esta jerarquización en las relaciones funcionales del SNC, es la única salida que puede tener la concepción "holista" para llevar a cabo una evaluación objetiva del cerebro, ya que como se presenta hoy en día, posee un alto grado de subjetividad.

Una alternativa para la "jerarquización de funciones", puede tomar dos dimensiones: se pueden jerarquizar grupos de relaciones funcionales muy simples (arco reflejo); o bien, se puede hacer esto con funciones complejas como lo son: Los componentes motores que a su vez incluyen marcha, postura y equilibrio. La relación jerárquico-

funcional exacta de estas funciones, puede inferirse a través de una evaluación funcional, o bien, por un estudio en evidencias mas o menos objetivas. (del tipo que se expresó en la relación: motor grueso, oculomotor, lenguaje-socialización).

c). Ya que la evaluación por medio del desarrollo refleja una actitud "localizacionista", no será necesario ahondar en las limitaciones que ofrece el enfoque "desarrollista" para la PCI. Sin embargo, consideramos que el desarrollo puede ser un medio eficaz para valorar a los niños con PCI. Esto siempre y cuando se le maneje como instrumento relativo y no normativo de la evaluación. En este sentido el desarrollo más que indicarnos lo que el niño debe hacer, nos da una idea de los cambios entre un período de tiempo y otro. (esto aunque la secuencia no se remita al desarrollo secuencial esperado).

Esto nos permite tener una referencia que posibilita interpretar las conductas de distintas áreas (lenguaje, marcha), que en un sentido tradicional, se evaluarían como "conductas faltantes en el desarrollo", y es esto precisamente lo que se quiere evitar. Con este criterio la evaluación no intentaría una referencia para poder cuantificar las diferencias encontradas antes y después de un esquema terapéutico.

2.6 Si esquematizamos el resultado de este análisis a partir de las categorías de "desarrollo y concepciones del SNC", tenemos que:

- a). Las evaluaciones de la PC, fundamentadas en plano localizacionista fracasan al no cuantificar conductas altamente integradas a la vez que, procesos como la plasticidad cerebral son ignorados.
- b). Las evaluaciones holistas están en un extremo opuesto al de las localizacionistas, siendo muy subjetivas, lo cual dificulta su aplicación a los niños con PC. (esto por no contener un criterio jerárquico de funciones).

Este criterio puede mejorar si se introduce la noción de jerarquía.

- c). Los criterios desarrollistas se parecen a los localizacionistas, pero pueden incluirse en la evaluación del SNC, a través de un criterio distinto, lo cual mejoraría la evaluación.

3. De lo resumido en lo anterior, se desprende la necesidad de realizar un cambio conceptual que permita resolver las dificultades contenidas en las categorías de análisis. Si como se ha dicho: estos elementos reflejan el como se da un tratamiento y se ejecuta su evaluación, el cambio conceptual debe garantizar una explicación aplicable a la solución de la problemática planteada.

Este cambio conceptual, se sustenta en los hallazgos funcionales y en la alternativa de la posición holista.

El modelo que se describe a continuación representa una salida a la concepción localizacionista, y a su vez, una alternativa al holismo tradicional. En un primer momento la descripción del modelo que representa al SNC, se hará de una manera formal, para después habilitarlo en un problema bien específico de la realidad concreta.

Lo característico del modelo, es su escisión del modelaje tradicional de tipo localizacionista y su poder para medir interacciones múltiples por medio de números en un sistema de variables muy complejas.

El modelo muestra el que: a pesar de que el enfoque tipo-teoría de la información /27/ ha sido limitado para elaborar modelos del SNC<sup>10</sup> es posible plantear un desarrollo formal no explorado con anterioridad que explique los hechos observacionales del SNC. (hechos como los de plasticidad y jerarquía funcional).

### 3.1 EL MODELO:

Para la total comprensión del modelo, es necesario que se tengan

ciertas nociones elementales que no se detallan aquí, pero que pueden buscarse en textos de matemáticas, especialmente en lo que se refiere al álgebra Booleana. /28/

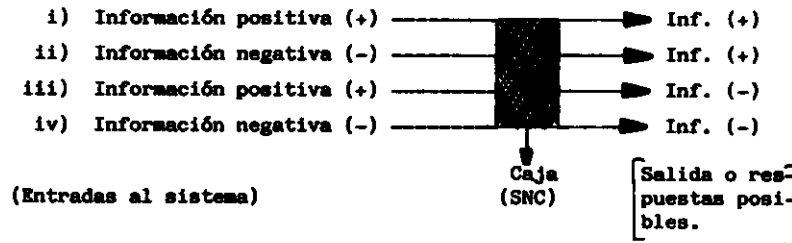
**a) Punto de partida:**

El modelo se construye a partir de considerar cuatro posibilidades que se dan durante la transmisión de impulsos eléctricos interneuronales o bien, entre entradas y salidas de información al SNC. (Puede hablarse de conductas en lugar de impulsos eléctricos).

- Al hablar de impulsos eléctricos interneuronales, se incluyen no solo los circuitos conocidos, si no también los sistemas de neuronas de (n) neuronas capaces de presentar una entrada y una salida de información.
- Por entrada y salida de información del SNC, se entiende -- aquello que se origina fuera del límite físico del SNC, y -- sus terminaciones. La información posible consiste no solo en transducción del ambiente físico, si no también del ambiente social del SNC.
- Las salidas y las entradas del SNC, pueden ser o no funciones perfectamente identificables. (aunque el modelo no impide que puedan ser identificadas).
- El uso de cajas negras para mostrar las posibilidades, no es obligado puesto que en una descripción particular (de tipo localizacionista), puede funcionar como caja transparente sin que esto contravenga lo fundamental del modelo. Es más, este modelo permite conciliar los estudios localizacionistas en una alternativa holista que puede retomar un conocimiento así expresado, con la finalidad de completar su explicación. (Aunque no es necesario que esta explicación se de a menos que se pregunte por los circuitos exactamente involucrados -

en el proceso descrito por el modelo).

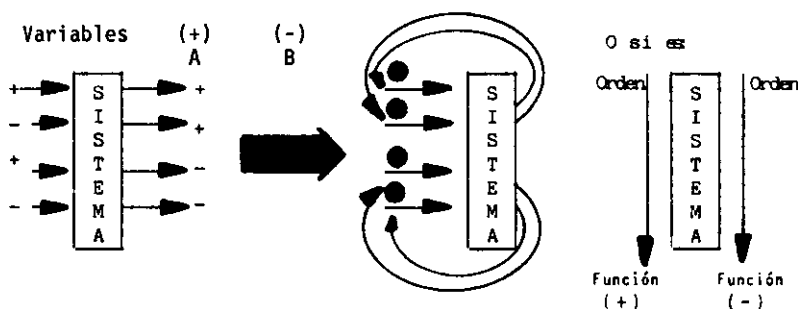
Ahora pués, las cuatro regularidades que podemos encontrar, si consideramos la información en el SNC, bajo las vías de entrada y salida, son cuatro:



De estas cuatro posibilidades, si consideramos que el sistema nervioso trabaja con funciones complejas, quedan expresadas como un orden de posibilidad que se da a partir de dos variables que son (+) y (-). En este sentido, una resultante funcional del SNC, sería la relación entre los posibles ordenamientos de una secuencia de  $(-)^5$  y  $(+)^5$ . - Las secuencias contienen no sólo informaciones extrañas al sistema, - si no que las mismas pueden contener como entrada una salida anterior del mismo sistema.

Esto nos permite recuperar la noción de que el SNC, no trabaja con procesos aislados y únicos, si no que también, los procesos existentes tienen que cumplir una relación con la historia del sistema, historia que no consiste en una relación instantánea con la variable histórica del sistema, si no que se manifiesta a través de cambios funcionales que permanecen en el tiempo. (esto a su vez nos aparta del Holismo absoluto).

Esquemáticamente lo que sucedería en el sistema sería lo siguiente:



Las variables de este sistema estan relacionadas como un condicional lógico (consultar la lógica proposicional), que nos permite afirmar- que dado que hay posibilidad recombinatoria de las cuatro posibilida- des, entonces pueda esto expresarse como un cierto orden de  $(+)_s$  y  $(-)_s$

| $(+)_s$ | S<br>I<br>S<br>T<br>E<br>M<br>A | $V(-)_s$ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------|---------------------------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| +       | +                               | +        | - | + | - | + | - | + | - | + | - | + | - | + | - | + | - | + |
| -       | +                               | +        | + | - | - | + | - | - | + | + | - | - | + | + | - | + | - | - |
| +       | -                               | +        | + | + | - | - | - | - | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - |
| -       | -                               | +        | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

F(15) F(14) F(13) F(12) F(11) F(10) F(9) F(8) F(7) F(6) F(5) F(4) F(3) F(2) F(1) F(0)

Usaremos ahora un sistema de base para expresar por medio de poten- cias del (2), el conjunto de posibilidades funcionales que se gene- ran a partir de dos variables. (base 2).

Esto se hace substituyéndo  $(+)_s$  y  $(-)_s$  por '1' y '0', obteniéndose:

| $V-A$ | S<br>I<br>S<br>T<br>E<br>M<br>A | $V-B$ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------|---------------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1     | +                               | +     | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0     | +                               | +     | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1     | -                               | +     | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0     | -                               | +     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

b). Interpretación decimal de la función.

En lo anterior solo se ha realizado un proceso de sustitución simbóli- ca. Vamos pues a añadir una lectura aritmética en el sistema binario y una interpretación de los resultados en el sistema decimal. De es- te modo, las secuencias de  $0_s$  y  $1_s$ , leídas de abajo hacia arriba e in- terpretadas en el sistema decimal rinden ahora los siguientes resulta- dos.

Forma de 1 variable || Combinación de 2 variables.

|       |   |   |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------|---|---|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $2^0$ | 1 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| $2^1$ | 0 | 1 | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| $2^2$ | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| $2^3$ | 0 | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|       | 5 | 3 |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
|       |   |   | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 |

(VALORES DECIMALES)

Lectura binaria. (Observese que los valores '5' y '3' que adquieren las secuencias de las variables que originan todas las posibilidades se encuentran dentro de las funciones de la derecha).

A la izquierda están las potencias del 2 que corresponden al sistema binario.

Vemos así que a la variable (+) corresponde el número decimal de - '5' y la variable (-) al número decimal 3. Vemos también:

El hecho de que los mismos valores se encuentran en la tabla ya generada por las variables, esto nos sirve o explicaría como es que un elemento -- funcional puede en el SNC, ser o bien determinante de una serie de funciones o determinado a través de otras funciones que pueden parecer ajenas a la función original. Es decir, funciones como el lenguaje, la coordinación oculomotora, la marcha, la postura y el equilibrio son sustentadas por otras actividades funcionales. En el caso de la coordinación oculomotora, ésta es el resultado de la integración de otras funciones, a la vez que se integra a esas otras funciones para producir una conducta normal. El sujeto a la vez que es capaz de coordinar por ejemplo, el ojo con la mano, es capaz también de convertir esa experiencia en sustrato útil para manejar los movimientos finos necesarios para una actividad (x) que requiere coordinación fina controlada por un sistema ojo mano.

Esta aseveración es válida para suponer que el entorno social del sujeto es manejado de la misma manera, e integrado en algún momento a las conductas de carácter biológico; y también con integración de lo biológico hacia conductas de tipo social.

Podemos ahora considerar la existencia de un cruce entre las quince funciones generadas a partir de dos variables, sus valores serán en total de  $15^2$  o sea 225 valores numéricos. Esta operación se define por un operador que a manera de simplificación se obtiene su valor utilizando la función complemento de la resta del cruce.

Así: 11 cruce ( > ) con 9 sería:  $|11| > |9|$  F(c) o negación.

$$\begin{array}{rcl} 1 - 1 = 0 & \longrightarrow & 1 \\ 1 - 0 = 1 & \longrightarrow & 0 \\ 0 - 0 = 0 & \longrightarrow & 1 \\ 1 - 1 = 1 & \longrightarrow & 1 \end{array} = 13$$

Esta operación explica como es que se puede obtener un resultado numérico a través de distintos caminos funcionales del SNC. Esto incluye el poder considerar diversos sistemas que interactúan para dar una respuesta que en nuestro modelo puede ser medida numéricamente. (La posibilidad de interpretar numéricamente es lo innovador del modelo). La forma siguiente nos da el valor del cruce de las funciones:

$$\underline{RF = F(x) \stackrel{(x)}{=} F(y) = R_2 + R_4}$$

$$R_1 = F(x) \stackrel{(x)}{=} \left( F(y) - 4 \left\{ \frac{F(y)}{4} \right\} \right) *$$

$$* \left\{ \right\} = \text{Parte entera}$$

$$R_2 = R_1 - 4 \left\{ \frac{R_1}{4} \right\}$$

$$R_3 = \left\{ \frac{E(x)}{4} \right\} \stackrel{(x)}{=} \left\{ \frac{F(y)}{4} \right\}$$

$$R_4 = 4 \left( R_3 - 4 \left\{ \frac{R_3}{4} \right\} \right)$$

Ejemplo: Determinar cuanto vale 11 cruce ( $\supset$ ) con 8.

$$R_1 = 11 \Rightarrow \left[ 8 - 4 \right] \left\{ \frac{8}{4} \right\} = 11 \supset 0 = 4$$

(Se determina por el mismo procedimiento)

$$R_2 = 4 - 4 \left\{ \frac{4}{4} \right\} = 0$$

$$R_3 = \left\{ \frac{11}{4} \right\} \supset \left\{ \frac{8}{4} \right\} = 2 \quad 2 = 15$$

$$R_4 = 4 \left[ 15 - 4 \right] \left\{ \frac{15}{4} \right\} = 4 (3) = 12$$

$$R F = 0 + 12$$

|            |
|------------|
| $R F = 12$ |
|------------|

El cuadro que sigue ilustra el ejemplo y la interdependencia del mismo para llegar al resultado del cruce de funciones.

**TABLA DE VERDAD DE LAS FUNCIONES QUE SE PRODUCEN A PARTIR DE DOS VARIABLES<sup>a</sup>**

|          |  | Y  | Ejemplo |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | (+) y (-)        |
|----------|--|----|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------------|
|          |  |    |         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | (1) y (0)        |
| X        |  |    | 15      | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9  | 8  | 7  | 6  | 5  | 4  | 3  | 2  | 1  | 0  | ●<br>●<br>●<br>● |
|          |  |    | 15      | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9  | 8  | 7  | 6  | 5  | 4  | 3  | 2  | 1  |                  |
| Ejemplo. |  | 14 | 15      | 15 | 13 | 13 | 11 | 11 | 9  | 9  | 7  | 7  | 5  | 5  | 3  | 3  | 1  | 1  |                  |
|          |  | 13 | 15      | 14 | 15 | 14 | 11 | 10 | 11 | 10 | 7  | 6  | 7  | 6  | 5  | 2  | 3  | 2  |                  |
|          |  | 12 | 15      | 15 | 15 | 15 | 11 | 11 | 11 | 11 | 7  | 7  | 7  | 7  | 3  | 3  | 3  | 3  |                  |
|          |  | 11 | 15      | 14 | 13 | 12 | 15 | 14 | 13 | 12 | 7  | 6  | 5  | 4  | 7  | 6  | 5  | 4  |                  |
|          |  | 10 | 15      | 15 | 13 | 13 | 15 | 15 | 13 | 13 | 7  | 7  | 5  | 5  | 7  | 7  | 5  | 5  |                  |
|          |  | 9  | 15      | 14 | 15 | 14 | 15 | 14 | 15 | 14 | 7  | 6  | 7  | 6  | 7  | 6  | 7  | 6  |                  |
|          |  | 8  | 15      | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 7  | 7  | 7  | 7  | 7  | 7  | 7  | 7  |                  |
|          |  | 7  | 15      | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9  | 8  | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9  | 8  |                  |
|          |  | 6  | 15      | 15 | 13 | 13 | 11 | 11 | 9  | 9  | 15 | 15 | 13 | 13 | 11 | 11 | 9  | 9  |                  |
|          |  | 5  | 15      | 14 | 15 | 14 | 11 | 10 | 11 | 10 | 15 | 14 | 15 | 14 | 11 | 10 | 11 | 10 |                  |
|          |  | 4  | 15      | 15 | 15 | 15 | 11 | 11 | 11 | 11 | 15 | 15 | 15 | 15 | 11 | 11 | 11 | 11 |                  |
|          |  | 3  | 15      | 14 | 13 | 12 | 15 | 14 | 13 | 12 | 15 | 14 | 13 | 12 | 15 | 14 | 13 | 12 |                  |
|          |  | 2  | 15      | 15 | 13 | 13 | 15 | 15 | 13 | 13 | 15 | 15 | 13 | 13 | 15 | 15 | 13 | 13 |                  |
|          |  | 1  | 15      | 14 | 15 | 14 | 15 | 14 | 15 | 14 | 15 | 14 | 15 | 14 | 15 | 14 | 15 | 14 |                  |
|          |  | 0  | 15      | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |                  |

c) Ahora bien, una vez que es posible calcular el valor de las funciones que se obtienen al cruzar distintos valores de otras funciones, es posible por medio de un programa algorítmico de computadora; calcular los valores de una secuencia determinada. En la página siguiente se encuentran los valores numéricos de una parte de -- las funciones que se producen a partir del cruce de  $n$ : consigo mismo. (recuérdese que el número de funciones es  $(2)^{2^n}$ , o sea para este caso tendríamos 65536 funciones a cruzar). En la página que si-

que se tienen en el eje de las 'x' desde  $f(0)$  hasta  $f(11)$ ; y en el eje de las 'y' se ha reproducido desde  $f(1)$  hasta  $f(7)$ .

- En el corrimiento original 'x' se reprodujo hasta  $f(3,000)$ .-

### 3.2 CORRESPONDENCIA DEL MODELO CON EL SNC.

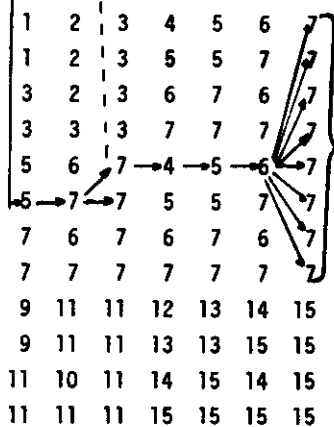
Las siguientes proposiciones nos ligan el modelo formal anterior - con la actividad del SNC.

- i). Toda actividad del SNC, es un estado funcional instantáneo, que se produce a partir de la influencia que recibe el SNC desde su interior (información interna), y su exterior (información del medio ambiente).
- ii). Cada estado funcional del SNC, puede ser representado por un valor que corresponde a una función definida en nuestro modelo.
- iii). La información interna del SNC y su proceso, corresponde - en parte a los cruces de las funciones, ya que los valores de las variables se generan ellos mismos en los valores de las funciones que producen, podemos considerar que las variables que intervienen en el funcionamiento del SNC, quedan en el modelo establecidas con una doble función: la - de ser variables, y la de sus funciones resultantes. Es - decir, ser variables de otras funciones. Esto correspondería a una de las hipótesis de trabajo que se están manejando en el proyecto de la investigación de nuestro grupo. A saber: Que el funcionamiento del SNC, se da en forma holista; es decir, los estados funcionales del SNC, son el - resultado de la interacción de todo el sistema nervioso. - Ya que el modelo habla de estados funcionales, resulta que no es necesario que para que se de una función tenga que - interactuar instantáneamente todo el sistema nervioso, sino que de alguna manera la función se encuentra modificada por toda la historia anterior del sistema que ha hecho que

los valores de las funciones cambien a través del tiempo.

Entrada (1ª posibilidad plástica

(Plasticidad interna)



Representa la plasticidad de la salida (ambiente).

- Las funciones tienen caminos diversos.
- Cada uno de los números podría representar una alternativa posible.
- El valor de la función aumenta progresivamente, lo cual representa la jerarquía del SNC

#### EXTRACTO DEL CORRIMIENTO ORIGINAL EN COMPUTADORA

La modalidad de redundancia para el concepto de plasticidad cerebral queda definida en el modelo como un número de funciones localizables y causalmente relacionadas con estados funcionales de la historia del sistema nervioso. Cada uno de los números de las funciones representa una salida del SNC. La plasticidad queda plasmada por la posibilidad de utilizar distintas vías funcionales con el mismo valor. (La existencia de distintas vías queda demostrada en el modelo a partir del corrimiento en computadora). Esto porque las vías funcionales se repiten mas de una vez al obtener el valor de las funciones.

Un comportamiento del SNC, puede quedar representado como la secuencia que sigue:  $f(\text{definida})$ , si y solo si: es  $f(5)$  que pasa a  $f(6)$  y resulta en  $f(7)$ .

Tal y como puede observarse en el corrimiento de computadora, existen varias vías alternativas para llevar a cabo esta secuencia de funciones.

Las vías alternativas son los caminos redundantes por los que puede establecerse el camino de un comportamiento del SNC.

Por lo tanto:

A una mayor producción de las variables del SNC, se da una posibilidad mayor de que se encuentre una vía funcional alternativa. En el SNC, la alternativa funcional hay que producirla haciendo interactuar las variables en un grado de organización que corresponde a la de un tratamiento integral, tanto de las funciones intelectuales tales como el lenguaje, como de las funciones moto--ras (postura, equilibrio).

En caso de que nuestro modelo corresponda de alguna manera a la - forma como funcional el sistema nervioso, el mejoramiento de los - niños con PC, podría plantearse como un tratamiento integral que - va a beneficiar al paciente, no sólo en las esferas de tratamiento. Es decir, que si se da tratamiento para la postura se mejorará únicamente la postura. Esto de acuerdo al modelo no sería cierto, - ya que el mejoramiento de una de las áreas repercutiría necesaria-mente en el mejoramiento de otra área del desarrollo del SNC. Y - esto porque los resultantes funcionales del tratamiento se compor-tarían como en el modelo; como variables de otros estados funcio-nales.

El modelo que se ha presentado aquí, adolece de solo considerar el aspecto del manejo de la información en el sistema nervioso. Si - sólo consideramos este punto, se puede pensar que para el modelo - solo interesa el proceso de la información, dejando de lado a la - jerarquía que puede tener lo genético o el desarrollo en la adqui-sición de modalidades funcionales del SNC. Y es por esto que nues-tro trabajo de tesis propone introducir a partir de las nociones -

representadas por el modelo, la idea de que hay un orden jerárquico en las funciones del SNC. El "crecimiento y desarrollo" al darnos una referencia de la jerarquía, evita que nos perdamos en la comparación de funciones muy simples con otras muy complejas, resultado de muchas variables.

En su mayoría las relaciones simples pueden ser explicadas a través de factores estructurales y genéticos, pero las complejas sí requieren del modelo. Aún aquí, los niveles jerárquicos pueden representarse por medio de niveles de complejidad de una o más variables.

Las funciones problema en concepciones holistas y localizacionistas pueden ser reinterpretadas a la luz de este modelo de SNC.<sup>11</sup> Las funciones complejas -tipo- pueden ser:

- Movimiento motor grueso.
- Coordinación oculomotora.
- Lenguaje y socialización.<sup>12</sup>

Estas áreas se conciben como el resultado de la interacción entre un nivel bajo (pocas variables), con funciones más complicadas (demuchas variables, nivel alto).

A manera de ejemplificar cual sería la reinterpretación de una de estas conductas, se toma la coordinación oculomotora y se especifica su carácter a través del modelo. Al mismo tiempo que se hace referencia a la PCI.

Como consecuencia del modelo expuesto se desprende el hecho de que si alguna función del SNC mejora o empeora, esto repercute de alguna manera en otras áreas funcionales difusas o específicas. En el caso del niño con PC que tiene problemas de coordinación oculomotora se supone que el problema no se debe únicamente a las lesiones físicas sufridas por las neuronas, si no también al bloqueo de procesos funcionales que se integran a la coordinación oculomanual. Esto nos dice que la gama de patología encontrada en la PCI, es de

carácter funcional y semejante al bloqueo de variables que el mode lo tiene.

Según el modelo, las propiedades de la coordinación oculomotora - serían:

- Que ésta es el resultado de una integración funcional en niveles que no necesariamente son puramente oculares o de movimiento.
- En la coonformación de la coordinación oculomotora intervienen - elementos propios del SNC, (estructuras y funciones), así como - elementos del exterior situados en el ambiente social del sujeto.
- Los aspectos funcionales que integran la coordinación oculomotora tienen una base jerárquica que se manifiesta en el desarrollo a - través de expresiones funcionales relacionadas, tanto con la coor dinación oculomotora como con otras funciones, como comportamien to motor, lenguaje y socialización.
- En general, dadas las amplias relaciones que el modelo muestra - en las actividades del SNC. Es posible afirmar que el comporta-- miento motor entre otros, en caso de mejorar, reditúa en un mejor funcionamiento de la coordinación oculomotora.
- Existen diversas vías funcionales a partir de las cuales puede in tegrar la función oculomotora perdida por razones de lesión en la PC. (lo mismo que el comportamiento motor grueso y otras funcio- nes).
- Las lesiones en la PC, no están en lo que los localizacionistas - llaman "Centros visuales, centros motores, de la coordinación fi- na y otros"; si no que la lesión es de tipo funcional y su patolo gía se inicia cuando se bloquea físicamente la integración de - ciertas conductas que pueden ser fundamentales para conformar la coordinación oculomotora o el movimiento motor grueso. (fundamen- talmente en el sentido de ser "necesarias" pero no "suficientes"- para la función).

- Las incapacidades motoras, perceptuales y cognoscitivas de la PC, están determinadas mas que por incapacidad anatómica, por una incapacidad funcional a la que se integra el aspecto social por el que atraviesa el individuo a lo largo de su invalidez. (invalidez entendida como insatisfacción de necesidades).

Estas propiedades señalan como funcionan ciertas conductas complejas del SNC, (FUNCION MOTORA GRUESA, LENGUAJE Y SOCIALIZACION, COORDINACION OCULOMOTORA). Hay que aclarar que la socialización ofrece dificultades especiales en su interpretación a partir del modelo, ésto porque es un fenómeno sumamente complicado a lo largo de la vida de los individuos. De cualquier forma, éste análisis no se enfrenta a grandes dificultades si medimos la socialización unida a un proceso cognoscitivo como lo es el lenguaje durante los primeros cinco años de vida del niño. Los aspectos sociales posteriores sí ofrecen enormes dificultades de reinterpretación a partir del modelo. (a menos de que las relaciones funcionales se expresen como probables).

#### 4.

Hasta aquí hemos examinado una opción teórica que se denomina "HOLISTA-INTEGRAL JERARQUICA" Ahora incorporaremos ésta noción a un caso particular en el que se tratan y evalúan niños con PC.

Por razones que no pudimos controlar, no hubo, otra opción que la de trabajar con el programa del INMR\*, para niños con PC moderada, que se encontraban bajo un tratamiento que posteriormente se describirá. El objetivo general de nuestro análisis, consiste en proponer: Un sistema de evaluación que se aparte de los vicios conceptuales que interfieren en la valoración del niño con PC del INMR.

Para nuestro análisis se tomaron cinco casos del programa.<sup>13</sup> Como punto de partida, describiremos el programa de atención y evaluación, para después elaborar una alternativa a la evaluación del INMR.

\* Instituto Nacional de Medicina de Rehabilitación

4.1 El programa para niños con PC moderada contienen los siguientes elementos, criterios de inclusión, objetivos, actividades y evaluaciones. -Según datos del personal encargado del programa-.

#### 4.1.1 RECURSOS HUMANOS:

- 1.- Médico especialista en medicina de rehabilitación.  
Coordinador General del Programa.
- 2.- Psicólogo.
- 3.- Terapeuta físico.  
Coordinador de las actividades del programa.
- 4.- Terapeuta ocupacional:
- 5.- Terapeuta del lenguaje.
- 6.- Maestro en educación especial.

#### RECURSOS MATERIALES Y DIDACTICOS VARIADOS:

#### 4.1.2 CRITERIOS DE INCLUSION.

Para que un niño sea incluido en el programa de "Estimulación Múltiple" es necesario que reúna ciertas características:

1. Debe ser diagnosticado como parálisis cerebral moderado.
2. Debe tener entre 2 y 5 años de edad.
3. Debe poseer una diferencia máxima de 9 meses entre su edad cronológica y su índice de desarrollo.
4. Presentar una buena adaptabilidad al programa, para lo cual se le incluye en este durante seis meses. Si después de agotados los recursos no logra adaptarse es dado de baja.
5. Por parte de los familiares, deben comprometerse a cumplir con las normas que rigen en el programa (asistir permanentemente de lunes a viernes de 9 a 12 horas y pagar puntualmente la cuota de recuperación que se le asigne).

#### 4.1.3

#### OBJETIVOS DEL PROGRAMA.

##### A. GENERALES.

- i). Proporcionar al niño los elementos necesarios y adecuados para que adquiera la capacidad de integrarse al medio escolar y social.
- ii). Proporcionar los elementos básicos que estimulen los procesos de maduración y aprendizaje de los aspectos psicomotriz e intelectual que hayan sido afectados por la lesión cerebral y - favorezcan su desarrollo y crecimiento de acuerdo con los patrones normales del desarrollo del niño.

##### B. INDIVIDUALES (De cada área).

- i). **TERAPIA FISICA:** Los objetivos de esta área serán en base - a corregir aquellas alteraciones de la conducta motora, como contracturas, deformidades, reforzamiento muscular, equilibrio, postura y marcha hasta alcanzar los patrones normales o los más cercanos a lo normal, de acuerdo a la edad - del niño.
- ii). **TERAPIA OCUPACIONAL:** Que el niño aprenda todas aquellas maniobras y aspectos que le hagan independiente en las actividades de la vida diaria como son control de esfínteres, vestido y alimento.
- iii). **TERAPIA DEL LENGUAJE:** El objetivo de esta terapia, es proporcionar aquellos factores que favorezcan el desarrollo de la comprensión como interpretación del lenguaje ajeno y la expresión como manifestación del lenguaje propio, abordando cada una de estas categorías de acuerdo al retraso encontrado en el niño.

- iv). **EDUCACION ESPECIAL:** Partiendo de la psicología del desarrollo y del aprendizaje, se brindarán los estímulos que potencien al máximo la personalidad global del niño, a través de desarrollar conductas superiores, como la inteligencia.
- v). **PSICOLOGIA:** El objetivo de la sección de psicología, es establecer las diferencias que se observen en la maduración conductual del niño, como consecuencia del impacto del tratamiento. (incompleta copia textual).
- vi). **TRABAJO SOCIAL:** Evaluar las condiciones socio-económicas de la familia, las relaciones familiares en torno al niño, así también dar orientación para la resolución de los conflictos que se detecten en el núcleo familiar.

#### 4.1.4

##### ACTIVIDADES.

Las actividades a realizar en el programa, se han dividido en dos secciones: La primera parte consta de una terapia grupal. Se incluyen a todos los niños del programa y básicamente está dirigida a reforzar la esfera perceptual. Para ello realizan actividades como el canto (con y sin música), marcando el ritmo y realizando movimientos corporales (de cabeza, tronco y manos). Se realizan también juegos para estimular los conceptos de espacio y temporalidad y cantidad, así como juegos para reforzar el equilibrio y la postura (gatear entre la rampa de aros, subir la escalera, tirar la pelota dentro de un cesto, etc.), la terapia de grupo tiene una duración aproximada de cuarenta y cinco minutos diarios.

La segunda parte estará encaminada a reforzar aquellas esferas que se encuentran más retrasadas en su desarrollo y para ello se implementará al niño terapias individuales. Estas terapias se aplican al niño en base a los objetivos marcados en las valoraciones de cada área.

**TERAPIA FISICA:** Las actividades que realiza el terapeuta físico, no difiere de las tradicionales maniobras que se realizan en esta- área y básicamente son para reforzar los músculos que lo requieran, reducir la espasticidad, evitar contracturas y deformidades, estimular el desarrollo del equilibrio, la postura y la marcha.

**TERAPIA OCUPACIONAL:** Se estimula al niño con actividades que le - ayuden a realizar su independencia en la vida diaria, como alimentarse solo, vestirse y desvestirse, controlar sus esfínteres, se - da mucho énfasis al control de la prensión fina y coordinación viso motriz.

**TERAPIA DEL LENGUAJE:** Se encara al problema desde el punto de vis ta de la -comprensión-expresión, pero como terapia individual, se- da mayor énfasis al aspecto fono-articulatorio, y para ello se rea lizan ejercicios de reforzamiento de la musculatura facial, muscu- latura faríngea y lengua. Se realizan ejercicios de respiración, intensidad y resonancia de los sonidos, repetición de fonemas, sí- labas y palabras, así como estructuración de la frase y la oración.

**EDUCACION ESPECIAL:** Con esta terapia se trata de estimular la es fera intelectual, para ello se realizan actividades que estimulan- la senso-percepción (visual, auditiva, táctil). Que el niño co-- nozca su mundo exterior, que establezca relaciones de espacio, - tiempo, cantidad y cualidad.

La duración de cada terapia es de una hora aproximadamente, por lo que a cada niño se le pueden proporcionar dos terapias diferentes- en un mismo día, además de la terapia de grupo.

#### **4.1.5 EVALUACIONES.**

La evaluación se inicia desde que el niño es considerado como can- didato para ingresar al programa, así, en cuanto es diagnosticado- como parálítico cerebral moderado, es referido a los servicios de- psicología y trabajo social, los cuales confirmarán su inclusión - al programa si cumplen con los puntos 3 y 5 de los criterios de --

inclusión. El servicio de pediatría evaluará el estado de salud/enfermedad del niño y si el caso lo requiere, establecerá tratamiento médico. Las evaluaciones que se realizan posteriormente a la inclusión del niño son:

**PSICOLOGIA.-** En este servicio se aplican: La escala de desarrollo de Gesell, Perfil de maduración de Doll y la prueba de inteligencia de Terman Merrill. A través de estas pruebas, se establecen los índices de maduración y C.I. del niño desde el ingreso al programa y subsecuentemente de acuerdo a los hallazgos. Además servirán para marcar los objetivos a cumplirse hasta la siguiente valoración que en general se aplica a los seis meses.

**4.1.6 TRABAJO SOCIAL.-** Las evaluaciones de la trabajadora social se realizan:

- 1.- Para confirmar el ingreso del niño al programa y se toman en cuenta los siguientes aspectos:
  - a). La economía familiar, clase social, dinámica familiar interna y externa. De acuerdo a la problemática identificada en el núcleo familiar, la trabajadora social proporciona la orientación que influya en la resolución de los problemas. De acuerdo con los resultados que se observen en cuanto a la economía familiar, se establece la cuota de recuperación. Las evaluaciones subsecuentes serán para atender los problemas que vayan surgiendo en el transcurso del tratamiento, así también para seguir tratando de dar solución a los conflictos detectados desde el inicio.

**TERAPIA FISICA, TERAPIA OCUPACIONAL, TERAPIA DEL LENGUAJE Y EDUCACION ESPECIAL.** Las evaluaciones que realizan las personas encargadas de brindar esta terapia, lo hacen con base en observaciones directas al niño. Hasta el momento no existe en el programa un documento de vaciado de hallazgos que sea objetivo.

#### **4.1.7. MUESTRA PARA LA APLICACION DE LA EVALUACION ALTERNATIVA DEL DESARROLLO:**

Los cinco casos retomados para nuestro análisis tienen evaluaciones registradas a nombre de:

- 4.171 Ericka Reyes Portillo
- 4.172 Erick Morales Granado
- 4.173 Paul Leonard Carpenter
- 4.174 Diego Ariaga Dávila
- 4.175 Guadalupe Arias Romero.

Estas evaluaciones llevadas a cabo por el personal del INMR, se encuentran en el anexo I.

#### **4.2 Comentarios del Programa en general:**

- a). La integración de 4.11 se hace mediante la suma de recursos humanos, no hay criterios generales de interacción para con formar una evaluación integral no sumatoria.
- b). El 4.12 en (3), limita seriamente la validación a un retraso específico que se mide a partir de lo que "debe tener - funcionando" ésta es una medida tomada a partir del "desarrollismo".
- c). En 4.12 (4), puede haber distintas interpretaciones, donde: adaptabilidad se entiende respuesta al tratamiento; - si esto se aplica así, la idea de 4.12(4) es limitante, por que admite la posibilidad de que un niño sea eliminado del programa si no responde al tratamiento.
- d). En (4.13 A-(i) ), hay algo vago y difícil de evaluar objetivamente. Esto porque no se define cuando es que un niño - tiene o no integración escolar y social.

e). En (4.14 A-(ii) ), se encasilla al niño en lo que "debe hacer a cierta edad", y se supone ahí que hay conductas estructuradas mecánicamente.

f). En todos los incisos de 4.13-B se introduce en forma desproporcionada el aspecto individual respecto del social. El sujeto se trata: (ocupacionalmente, en el lenguaje, en psicología y en terapias físicas, como una entidad biológica individual que no interactúa con lo social. (a excepción de lo limitado de trabajo social, quienes en última instancia, analizan lo social a partir de la individualidad).

g). De 4.14 podemos afirmar que las terapias y evaluaciones, tienen por un lado, elementos "localizacionistas" (terapia física) al mismo tiempo que tienen elementos "holistas" (estimulación de todas las áreas).

h). De (4.15). Las evaluaciones son de tipo sumatorio. (lo psicológico, más el lenguaje, más el trabajo social).

La evaluación física sigue el patrón localizacionista, la evaluación psicológica sigue el esquema desarrollista de Gesell.

La evaluación del INMR, contiene elementos "localizacionistas", "holistas", y "desarrollistas", que por su naturaleza impiden una evaluación apropiada de los niños con PC, además, esto coexiste con factores que hacen pensar que niños no "adaptados", puedan ser niños para los cuales no sea efectivo el tratamiento.

Aclararemos que la evaluación del INMR, sí obtiene evaluaciones apropiadas dentro de las concepciones que maneja. Pero como ya se dijo en otra sección, estas evaluaciones pueden superarse a partir de un punto de vista que llamamos "holista integral jerárquico". Que da un instrumento de evaluación más fino. (entre otras ventajas.

4.3 Como alternativa a los impedimentos conceptuales de la -- evaluación del INMR, situación que se traduce en elementos subjetivos y no cuantificables, presentamos una evaluación basada en conductas complejas del SNC. Para esta investigación se escogieron tres áreas conductuales que son:

- Comportamiento motor grueso.<sup>14</sup>
- Coordinación oculomotora.
- Socialización y lenguaje.

Estas tres áreas son representativas de funciones complejas, tal y como se argumentó anteriormente. Estas incluyen la relación con funciones sociales, intelectuales y biológicas inherentes al SNC.- Por supuesto, el incluir un número mayor de áreas, nos podría dar una representatividad mas aproximada. Sin embargo, esto complica la evaluación dificultando el que sea de fácil aplicación.<sup>15</sup>

El comportamiento motor grueso y la coordinación oculomotora se expresan por edad y diversos grados de dificultad, su calificación - se da en grados. La socialización y el lenguaje se expresan por - edad y con calificaciones de (0) y (1). El valor bruto de cada - una de las áreas es el mismo (100 puntos por área y por año de - edad).

La prueba tiene el formato del anexo II. Esta fué aplicada a los cinco niños del programa evaluados con la forma original del INMR. (Anexo I).

4.4 Líneas de análisis para esta evaluación. Comparación con el anexo I. -Resultados-

El análisis va de acuerdo a los siguientes objetivos generales:

- (i). Sensibilizar los cambios funcionales del SNC, y lograr un - medio para cuantificarlos.

- (ii). Que la evaluación retome la complejidad funcional del SNC.
- (iii). Que sea de fácil aplicación (aunque la interpretación sea difícil).
- (iv). Que la evaluación tome en cuenta la jerarquía funcional - del SNC, y su relación con la PC. Este aspecto cualitativo debe surgir de aspectos cuantitativos.
- (v). Destacar la relación entre (conducta-conductas) simple(s), y (conducta-conductas) compleja (s).
- (vi). Lograr una medida para cuantificar los procesos de recuperación del SNC (plasticidad, extensión, sináptica).

El desarrollo se utiliza como referencia no normativa, siendo lo significativo el cambio conductual en un tiempo  $t_1-t_0$ , esto es lo que al final podría dar las líneas de una terapéutica racional. A continuación se ofrecen algunas formas para cuantificar los resultados instantáneos, estos resultados deben, en el futuro, compararse con otras evaluaciones idénticas (cada tres meses). Este trabajo comparativo no se realizará aquí, y nos limitaremos a proponer este instrumento de evaluación.

Se detalla en (I)\* - la forma de obtener el valor de ciertas funciones o relaciones; (II)\* - su significado (III)\*; su valor y significado en los cinco niños del INMR.

4.5.1 I. La  $\Sigma$  de  $I_m$  - se obtiene multiplicando la suma de  $D_m$  - por una constante que adquiere valores distintos, según el grado de complejidad de los grupos ( $d_1, \dots, d_5$ ). Estos grupos contienen-

|                                                                                                  |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <p>* I y II: Son la forma de análisis y su significado</p> <p>*I Comunicación de resultados.</p> | <p>I, II - 4.5</p> <p>III - 5.0</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|

una constante de crecimiento exponencial, donde los primeros valores están mas despejados respecto de los últimos, al mismo tiempo que los grupos iniciales se multiplican por un valor que comienza en .5 para el primer grupo y terminan en 98.5 para el último grupo. Este crecimiento exponencial se obtiene a partir de los cuadrados de .99 -el resultado nos expresa un crecimiento que se puede comparar con los grupos de edad divididos cada seis meses. Respecto a la edad, las constantes multiplicadas por 100 (esto para no trabajar con tantas fracciones) son:\*

- 0 a 6 meses por .5.
  - 7 a 12 meses por 7.
  - 13 a 18 meses por 27.
  - 19 a 24 meses por 52.
  - 25 a 30 meses por 72.
  - 31 a 36 meses por 85.
  - 37 a 48 meses por 94.
  - Para 5 años por 98.5.
- \*• Para lenguaje no se tomó la edad como referente exacto.

II.  $D_m$  se obtiene considerando que cada uno de los grupos de conducta está ordenado de forma tal que:  $d_1$  es una conducta menos compleja que  $d_5$ , y por lo tanto se retoma la duplicidad expresada en el modelo por  $2^n$ .

Esta duplicidad se evalúa considerando que el valor máximo que corresponde a cada grupo es de 99.2 puntos. Así, para

|                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| $d_1$ el máximo es 3.2  | $2^0$                 |
| $d_2$ el máximo es 6.4  | $2^1$                 |
| $d_3$ el máximo es 12.8 | $2^2$                 |
| $d_4$ el máximo es 25.6 | corresponde con $2^3$ |
| $d_5$ el máximo es 51.2 | $2^4$                 |

Este valor máximo es  $h$ ; y se obtiene con la siguiente fórmula:

Para N grados de dificultad

$$n = N^{-1}$$

Suma del valor de  $2^0 \dots$  hasta  $2^n = H$

$$h = 100/H$$

$h \times (2^{n-0}, 2^{n-1}, 2^{n-2} \dots 2^{n-k})$  nos da el valor-máximo para cada uno de los (d). Este valor máximo se divide entre el número de grados de dificultad para cada (d); en el caso del comportamiento motor se divide entre 4; para la coordinación oculomotor se divide entre 6; para lenguaje y socialización no se divide, por calificarse con uno o cero.

Juntando la duplicidad (D) con el factor exponencial por medio de la multiplicación, obtenemos la (I) de cada uno de los grupos conformados por cinco conductas cada uno. La suma de  $I_m, I_o, I_l$ ; ésos números representan la capacidad de integración de cada uno de los niños en sus distintas áreas, y la suma total representa la integración funcional del SNC. (tomando en cuenta la jerarquía funcional del SNC).

Esta integración se expresa por el cociente del total del (I) sobre el máximo que se pueda alcanzar para cada una de las áreas.

4.5.2 I. El cociente promedio de todos los niños del estudio, se obtiene sumando todos los cocientes de:  $I_m, I_o, I_l$  -cada uno entre el número de niños evaluados.

II. Esto nos expresa cada uno de los estados (motor, oculomotor, lenguaje y socialización), en los cinco niños evaluados; es decir, nos da las capacidades de cada una de las áreas considerando al mismo tiempo todos los niños del programa. (es decir, se evalúa la totalidad del programa).

4.5.3 I. La suma  $\Sigma I$ , se obtiene sumando en cada niño el valor de todas sus integraciones motoras, oculomotoras, lenguaje y socia-

lización). Esto se expresa por un cociente que resulta de dividir ésta suma entre el valor máximo que podría alcanzar la suma  $\leq 1$  y se llama (CF).

II. Este cociente expresa la capacidad total de integración para las tres áreas en conjunto; ésta debería tender a (1) siempre y cuando el niño se acercara a una integración adecuada.

Las integraciones para cada una de las áreas y su cociente parcial y total, son los elementos que nos dan el grado de afectación de los niños con PC.

4.5.4 I. El promedio de la suma de todos los (CF), entre el número de niños nos da un cociente que expresa.

II. La integración total de los cinco niños evaluados, y sirve para medir el estado de la totalidad de los SNC, a nivel de su funcionamiento. Mientras éste tienda a crecer, el mejoramiento considerado como totalidad podrá ser percibido como la tendencia al número (1).

4.5.5 I. Los cocientes:  $(C_s, C_o, C_i)$  se obtienen de la diferencia entre las calificaciones de  $(d_s)$ , y  $(d_i)$ . Estas calificaciones se suman en uno y cinco para el total de los grupos de cinco conductas. El promedio de éstos cocientes es  $C$ , y nos indica una integración de nivel menos exacto que la (I).

II. Este promedio nos habla de una relación relativa de los quintuples, entre conductas mas integradas, respecto a conductas menos integradas.

4.5.6 Este análisis cubre las necesidades impuestas a la evaluación, sin embargo, hay un sin número de posibilidades aplicables a terapia y evaluación, que posteriormente discutiremos.

## 5.0 R E S U L T A D O S

Los detalles exactos se encuentran en el cuadro II, y - los detalles de cada uno de los niños se encuentran en el anexo II.

En términos generales se encontró que:

- Los cocientes promedio para las integraciones por área y para los cinco niños fueron:

- Aspecto motor -.57
- Aspecto oculomotor -.65
- Lenguaje y socialización -.65

- Los valores CF para cada uno de los niños fueron:

- Para el 4.171 es .57
- Para el 4.172 es .74
- Para el 4.173 es .81
- Para el 4.174 es .35
- Para el 4.175 es .68

- El cociente de integración total en su promedio para los cinco niños del programa, es de .63 (y para todas las áreas).

- Los  $\bar{C}$  de  $(d_5 - d_1)$  fueron:\*

|                      |
|----------------------|
| Para el 4.171 es .83 |
| Para el 4.172 es .92 |
| Para el 4.173 es .89 |
| Para el 4.174 es .70 |
| Para el 4.175 es .83 |

\* Recordar que estos índices representan integración menos compleja que las (I).

Según estos resultados, el área en la que los niños están más dañados es en la de funciones motoras. Y el área menos afectada comprende la coordinación oculomotora, la socialización y el lenguaje. (Tomando el total de los niños).

El niño más afectado es el 4.174; en tanto que el menos afectado es el 4.173 (tomando en cuenta el valor CF)

CUADRO II.

| N<br>U<br>M<br>E<br>R<br>O                       | D <sub>m</sub>         | D <sub>o</sub> | D <sub>l</sub> | C <sub>m</sub> | C <sub>o</sub> | C <sub>l</sub> | C   | I <sub>m</sub>                     | I <sub>o</sub>                     | I <sub>l</sub>                                                   | I              | ZI               |
|--------------------------------------------------|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|
|                                                  | Máximo:<br>800 puntos. |                |                |                |                |                |     | Máx. 33,480                        |                                    |                                                                  | MAX.<br>30,040 | MAX.<br>II<br>CF |
|                                                  |                        |                |                |                |                |                |     | 43,251                             |                                    |                                                                  |                |                  |
|                                                  |                        |                |                |                |                |                |     |                                    |                                    |                                                                  |                |                  |
| 4.171                                            | 530                    | 577            | 576            | .75            | .91            | .85            | .83 | 9976<br>II-C <sub>m</sub><br>=.29  | 25062<br>II-C <sub>o</sub><br>=.74 | 22280<br>II-C <sub>l</sub><br>=.66                               | 57,319         | .57              |
| 4.172                                            | 716                    | 427            | 678            | .96            | .8             | 1              | .92 | 29203<br>II-C <sub>m</sub><br>=.87 | 18116<br>II-C <sub>o</sub><br>=.54 | 27092<br>II-C <sub>l</sub><br>=.80                               | 74,411         | .74              |
| 4.173                                            | 714                    | 631            | 585            | .96            | .8             | .85            | .89 | 28735<br>II-C <sub>m</sub><br>=.85 | 29194<br>II-C <sub>o</sub><br>=.87 | 23944<br>II-C <sub>l</sub><br>=.71                               | 81,874         | .81              |
| 4.174                                            | 363                    | 350            | 672            | .61            | .69            | .8             | .7  | 41839<br>II-C <sub>m</sub><br>=.27 | 10360<br>II-C <sub>o</sub><br>=.23 | 24080<br>II-C <sub>l</sub><br>=.55                               | 46,283         | .35              |
| 4.175                                            | 544                    | 717            | 570            | .8             | .85            | .85            | .83 | 19792<br>II-C <sub>m</sub><br>=.59 | 29246<br>II-C <sub>o</sub><br>=.87 | 19168<br>II-C <sub>l</sub><br>=.57                               | 68,208         | .68              |
|                                                  |                        |                |                |                |                |                |     | IIC <sub>m</sub><br>.57            | .65                                | .65                                                              |                |                  |
|                                                  |                        |                |                |                |                |                |     |                                    |                                    | Porcentaje<br>I de to<br>da los<br>niños<br>del<br>Progra<br>ma. | =              | .63              |
| CONCENTRACION DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACION |                        |                |                |                |                |                |     |                                    |                                    |                                                                  |                |                  |

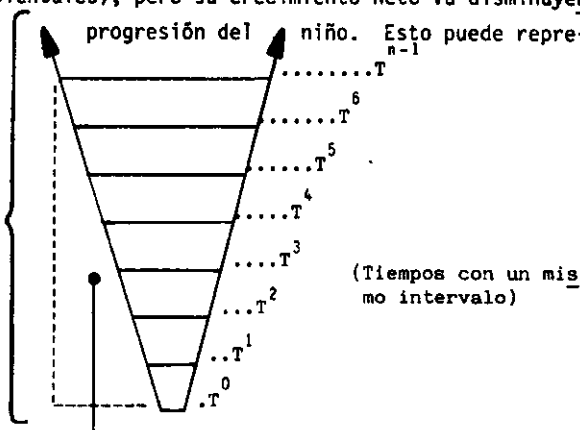
## 6. DISCUSION

### 6.1 DISCUSION GENERAL:

De acuerdo al problema y a los objetivos de la evaluación enumerados en 4.4. Se obtiene lo siguiente:

a) El instrumento de evaluación es sensible para las conductas - motoras y oculomotoras, en tanto que ofrece menor discriminación en la función lenguaje. Aún así, el instrumento puede - detectar un grado muy fino de cambio en el SNC. La (I) incluye una organización jerárquica que nos detecta: que conductas - son más significativas en los niños con PCI. Los índices ( $C_0$ ,  $C_1$ , -  $C_2$ ), son menos significativos, pues solo incluyen la duplicidad de  $2^n$ , pero la I parece ser lo que nos describe el comportamiento del - SNC; ésto porque su factor es exponencial, pero no infinito; es decir, su medida es una integración con una curva que tiende hacia el aplaneamiento. Este comportamiento no es necesariamente el que se encuentra exactamente en el SNC., sin embargo, parece que las conductas muy integradas contienen elementos funcionales muy amplios (sensores, motores, ambientales), pero su crecimiento neto va disminuyendo de acuerdo a la progresión del niño. Esto puede representarse así:

La horizontal es la integración cada vez más compleja, pero con menos necesidad de elementos funcionales nuevos para su construcción.



No se necesita producir esta área para lograr la horizontal, los localizacionistas consideran:



- El crecimiento del niño no es exactamente este triángulo invertido, si no que tiende a estacionarse en la producción de conductas integradas sin que el proceso se detenga totalmente en la vida del individuo. Y es por eso que se trabajó con los cuadrados de (.99), como constante de integración en cada uno de los quintuples.

Este manejo no solo sensibiliza los cambios funcionales, si no que también los cuantifica. Este concepto de evaluación es respecto al de INMR, más sensible, a la vez más objetivo. En el INMR, las conductas son aunadas; en tanto que en nuestra propuesta son integradas. Esto hace que la prueba sea más aproximada al estado del SNC, que la prueba del INMR.

La evaluación es una solución al problema de como saber si una terapia sirve o no, las calificaciones pueden referirse al individuo o a la totalidad de los niños del programa (CF, de todos los tratados) También pueden explorarse cada una de las áreas de integración, con la finalidad de cuantificar un sector específico.

Los elementos descritos aquí retoman la complejidad funcional del SNC, mientras que las evaluaciones de tipo localizacionista-desarrollistas-holistas, no lo habían hecho sistemáticamente.

Otro aspecto general es el que al igual que muchas evaluaciones de tipo tradicional, la muestra es de fácil aplicación, pero difícil en su interpretación. Reconocemos que ésta es una dificultad que en el futuro puede superarse por dos vías, o bien por una simplificación; o por un manual de operación, y manejo de la prueba. La respuesta a este inconveniente es motivo de un trabajo posterior.

En el niño con PCI, la evaluación sigue paso a paso los fenómenos integrativos del SNC, pudiéndose mostrar en términos netos, el progreso de cada niño dentro de un programa, a la vez que el progreso neto de todos los niños.

Este aspecto supera todas las evaluaciones hechas hasta hoy para me

dir los fenómenos integrativos del SNC en niños con PC., y además - por su naturaleza es aplicable a cualquier tipo de daño cerebral difuso. Pudiéndose usar para cualquier tipo de daño, siempre y cuando se utilicen áreas de integración que correspondan fuertemente a los procesos dañados por la patología.

En suma, la evaluación constituye un punto de partida que antes no se tenía, para cuantificar y evaluar las terapias que se dan en la PCI. Si ésta evaluación se lleva mas lejos, se puede obtener el valor de los cambios en el tiempo para todos los índices de integración, ya sea en individuos o en el grupo. Estos valores serán un medio para ajustar la terapia en la PCI, cosa que sería más o menos así: Se toma el esquema de tratamiento propuesto (por ejemplo; el del INMR), se le caracteriza, se efectúan evaluaciones periódicas - (cada 3 meses) del tipo que se propone aquí.

Después se inciden cambios en la terapia (se agregan, quitan o modifican elementos), para después evaluar los resultados del cambio - (El cual puede ser favorable o desfavorable) visto así, éste es un método que parte al revés de las otras:

Evalúa una terapia ———> introduce un elemento ———> interpreta cambios en el tiempo como índices de integración ———> deja, pone otro, o modifica un (unos) elementos de la terapia ———> repite el proceso hasta encontrar la terapia más racional en beneficio del paciente, costo y tiempo. Metodológicamente es un tránsito de lo concreto ———> teórico ———> concreto, con verificación en la práctica.

Este enfoque demuestra que es posible sustentar una terapia, siempre y cuando se tenga un instrumento de evaluación adecuado. Cosa que no tiene la terapia del INMR, al considerar la interacción de todo con todo, tanto en la evaluación como en el tratamiento.

La evaluación no contiene aspectos normativos de acuerdo al desarrollo, y esto a pesar de que los índices de integración se obtengan a

partir del máximo que puede alcanzar el valor de (I), el índice mide la integración independientemente de que deba o no de corresponder a un valor específico. Lo que interesa en la valoración es si con el tiempo crecen o no los índices de (I), o si crecen con más o menos grados las áreas exploradas. El índice solo es útil expresando su cambio en el tiempo, para el caso de la PCI, si:  $(II C_{t_2} > II C_{t_1})$  podríamos concluir que la evaluación del niño tiende<sup>2</sup> hacia una mejor integración. En un nivel menos complejo lo mismo se diría si:  $(\frac{\pm d_5}{d_1}) T_2 > (\frac{\pm d_5}{d_1}) T_1$

En esta discusión hemos mostrado cuales son las ventajas de la evaluación propuesta, así como sus limitaciones de interpretación y discriminación para el lenguaje (ver que todos los niños obtienen el máximo para los primeros cuatro grupos).

Como último punto de la discusión, agregaremos que si bien, el problema de como evaluar adecuadamente a los niños con PCI, se resuelve satisfactoriamente, las posibilidades de la evaluación son numerosas, si se quiere profundizar en aspectos muy finos de la PC, la evaluación además de ser el instrumento para la terapia, sirve para clasificar el estado del SNC, en niños con PC. Y de ahí que el examen pueda ser usado para clasificar y seleccionar a los niños de un programa específico de tratamiento, esto nos llevaría a una ubicación no subjetiva que puede normar la composición del grupo.

Otras posibilidades de análisis para esta evaluación son muchas, solo se mencionan tres, pero hay otras a desarrollar en el futuro.

- a) obtener  $\approx d_1$   
 $\approx d_2$   
 $\approx d_3$   
 $\approx d_4$   
 $\approx d_5$

Y sus diferenciales (es decir, el cociente de:  
 $d_5/d_1$  )  $d_4/d_3$ ,  $d_2/d_1$ ,  $d_5/d_2$  etc.

b) Índice de  $I_0 / I_1$ ,  $I_0 / I_1$  etc. nos dan cambios de una-  
área respecto de otra, para un niño o para todos juntos. También-  
se puede caracterizar su cambio en el tiempo.

c) La reorganización neuronal puede expresarse como el cambio  
de:  $I_{t_2} > I_{t_1}$ , si en  $t_1$  se demuestra lesión del SNC.

## 6.2

### DISCUSION COMPARATIVA:

Aunque en la discusión general ya se incluyeron algunos elementos de  
comparación al nivel de los resultados en la práctica para cada uno-  
de los tipos de evaluación, en el que sigue se hará un segundo tipo-  
de comparación a través de la unión de dos componentes de la evalua-  
ción: Su teoría y su práctica.

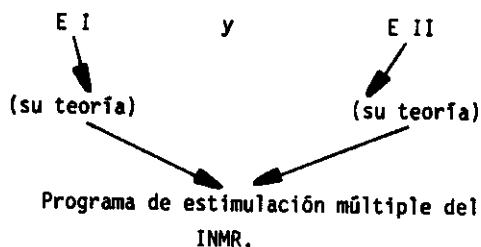
La unión del lenguaje teórico del modelo con la práctica, es subsumi-  
ble bajo un criterio de teoricidad que a diferencia del tradicional,  
introduce en la teoría los hechos de la realidad concreta (Modelo -  
de una teoría unido a la teoría).

Esto representa un punto de vista nuevo, respecto de lo que se ha --  
considerado tradicionalmente como una "teoría".

Esta visión tradicional está representada por R. Carnap /34/, cuyo-  
punto de vista sobre las teorías se puede resumir en tres elementos-  
importantes para este análisis.

- a). Las teorías son una serie de enunciados que pueden ser -  
verdaderos o falsos.
- b). Las teorías no son cosas concretas, si no abstracciones,  
(por ejemplo, la segunda ley de la termodinámica como -  
tal, no es algo que se pueda medir, pesar, etc.).
- c). El paso de lo teórico a lo concreto, está definido por -  
una serie de reglas de aplicación.

Este criterio de teoricidad produce serias limitaciones cuando se quieren comparar hechos concretos de dos teorías que tienen el mismo correlato experiencial, es decir:



Sin embargo, es posible caracterizar a E II, como interdependiente de la realidad concreta, o sea:

$\langle E II, T, I \rangle$  también:  $\langle E I, T, I \rangle$ , para de ahí comparar las evaluaciones desde un punto de vista que integre teoría y experiencia. (15)

Este tipo de caracterización se logra a través de una axiomatización conjuntista de tipo informal a la P. Suppes /29/, posteriormente modificada por J. Sneed /30/ y W. Stegmüller /31/ en los setentas. Esta axiomatización tiene tres ventajas sobre la axiomática tradicional a la de Hilbert (1898):

- a). Nos presenta el núcleo de la teoría; no como un formalismo puramente abstracto, si no como la interdependencia teórica práctica.
- b). Nos permite comparar dos fenómenos prácticos hacia una misma teoría, aunque lo práctico tenga dos respaldos teóricos distintos. En este punto se desarrollan las relaciones interteóricas de: por ejemplo (E I y E II). Esta ventaja ha sido desarrollada por C.U. Moulines, recientemente /32/ y /33/.

- c). La comparación teórica no es excluyente si se logra definir una relación interteórica -para el caso que nos ocupa, se podría examinar: si la concepción "Holista Integral Jerárquica" excluye o no a las teorías localizacionistas, desarrollistas, holistas u otras que tienen el mismo correlato en la práctica.

Los detalles de como concebir esta axiomatización están en /29/ - hasta /33/.

Hay que destacar que este tipo de axiomatización no se construye -- con elementos "formales" de tipo ideal expresados por una relación de enunciados (formales), si no por estructuras que representan modelos o partes del modelo de una teoría, de las cuales salen las leyes "reales" de la teoría. Esto nos conduce a una axiomatización "informal" que es precisamente informal por tomar en cuenta la práctica del dominio teórico.

Una teoría  $T$  sería: Un par ordenado de entidades determinadas modeloteóricamente: un núcleo matemático  $N$  y un dominio de aplicaciones empíricas propuestas:  $I$  (Pedazos de la realidad que se intentan explicar por la teoría).

El núcleo de  $N$  de  $T$  está formado por varias entidades

$N = \langle M_p, M_{pp}, R, M, \rangle C$ , donde  $M_p = \{$   
Modelos posibles  $\}$  (a nivel abstracto).

$M_{pp} = \{ \text{Modelos posibles parciales} \}$

$R =$  Una función que dice como puede un  $M_{pp}$  ser un  $M$

$M = \{ \text{Conjunto de modelos efectivos de la teoría} \}$

$C =$  Conjuntos de restricciones que conectan el paso de  $M_{pp}$  a  $M$

$I$  Es un subconjunto de  $M_{pp}$  :  $I \subset M_{pp}$

$\langle T = N, I \rangle$

Una vez hechas estas breves consideraciones, tenemos que la axiomatización de nuestro modelo formal junto con la realidad consiste en:

$S$  es un  $M$  de  $T$  si:  $S = \langle A, B, C, r_1, r_2, r_3, r_4 \rangle$

- 1.-  $S = \langle A, B, C, r_1, r_2, r_3, r_4 \rangle$
- 2.-  $A$  es un conjunto finito no vacío.
- 3.-  $B$  es un conjunto finito no vacío.
- 4.-  $C$  es un conjunto finito no vacío.
- 5.-  $A$  es una función de 2 variables diferenciables en  $(t)$  y distinta de  $(B)$  &  $(C)$
- 6.-  $B$  es una función de tres variables diferenciables en  $(t)$  y distinta de  $(A)$  &  $(C)$
- 7.-  $C$  es una función de  $(n-1)$  variables diferenciables en  $(t)$  y distinta de  $(A)$  &  $(B)$
- 8.-  $\{C\} \subset \{A \& B\}$  &  $\{C\} \neq \{A\} + \{B\} \neq \{A\} + \{B\} + \{C\}$
- 9.-  $M = \{C, A, B\}$
- 10.-  $\{A, B, C\} + H \vdash M = S$
- 11.-  $H \subset \left( \underset{h_2}{A} (a_1, a_2, a_3, \dots, a_n) + \underset{h_1}{(b_1, b_2, b_3, \dots, b_n)} + \underset{h_3}{(c_1, c_2, c_3, \dots, c_n)} \right) + h_3$

$$C_{r_1} = 8)$$

$$r_2 = 9)$$

$$r_3 = 10)$$

$$r_4 = 11)$$

} Estos son los axiomas propios de la teoría.

} Son los  $c$  que restringen el paso de  $M_p$  a  $M$ .

Los  $\{A, B, C\}$  definen las propiedades no sumatorias; las jerárquicas y las de organización del modelo. Estas expresiones se satisfacen en  $\{A, B, C\}$ . Si el punto de vista es "Holista Integral Jerárquico", y no se satisfacen para una función entendida como la "suma" de otras funciones. La evaluación del INMR, considera que:  $M = \{A+B+C\}$

Los "holistas Integrales Jerárquicos" consideran que:  $M \neq \{A+B+C\}$

$$\text{y que: } M = \frac{O(A, B, C)}{C(A, B, C)}$$

- La evaluación del INMR no preeve una jerarquía en la aplicación de terapias o evaluaciones, cosa que si se expresa en (10) como:  $H$  y en (8) como  $\neq$
- El  $\{M_p\}$  es idéntico en ambas teorías subyacentes. Para el INMR existen relaciones funcionales de carácter simple o muy complejo, representadas por:  $\{A\}$  &  $\{B\}$



refleja la localizacionista.

refleja la relación (en fracción).

Es decir, a partir de la noción de relación funcional (función de -- dos variables), se construye por un lado lo holista y por otro lo lo calizacionista.

- Es el INMR  $\{C\}$  se entiende como independiente de  $\{B\}$  &  $\{C\}$  al conformar la posición holista -todas las relaciones tienen -- que ver con todo, y pueden expresarse por  $\{C\}$  (es decir, única-- mente por  $\{C\}$ )
- En el modelo:  $\{C\} = \{A, B, C\}$  que junto con (11) nos define una rela ción de orden. Notese que en el segundo conjunto se encuentra -- también  $C$ .

El modelo se puede extender si:

$X$  es una escala extensiva del sistema si y sólo si existe una

$(R, o)$  en  $h$  tal que:

- (1)  $X = \langle A, R, o, h \rangle$ ;
- (2)  $A$  es un conjunto no vacío
- (3)  $R$  Es una relación binaria en  $A$
- (4)  $o$  es una función de  $A \times A$  dentro de  $A$
- (5)  $h$  es una función de  $A$  hacia los números positivos reales, tal que, para todas las  $x, y, A$ ; (i)  $x R y$  si y sólo si  $h(x) \leq h(y)$ ; (ii)  $h(x \circ y) = h(x) + h(y)$ .

Esta extensión nos muestra la posibilidad de que los  $C$  de la axiomatización anterior, pueden obtenerse a partir de extensiones internas de las funciones del SNC. Siendo que para (E I - Instituto), no hay esta posibilidad.

Los modelos posibles parciales ( $M_{pp}$ ) serían definidos así:  $X$  es un  $M_{pp}$  si existe un  $D$  y un  $n$  tal que:

- (1)  $X = \langle D, n \rangle$ ;
- (2)  $D$  es un conjunto finito no vacío.
- (3)  $n$  es una función de  $D$  en  $R \{ \text{Universo de los } M_p \}$

Las extensiones del modelo a partir de su matriz:

$X$  es una  $N$  matriz de una teoría si:

- (1)  $X$  es un conjunto.
- (2) Para toda  $\beta: \beta \in X$  si existe  $D, F_1, \dots, F_n$  tal que lo siguiente se satisface:

$$a). \beta = \langle D, F_1, \dots, F_n \rangle;$$

b).  $D$  es un conjunto no vacío.

c). Para todo  $i \in \langle 1 \leq i \leq h \rangle$ ,  $F_i$  es una función  
con  $D_i(F_i) \subseteq D$  y  $D_{II}(F_i) \subseteq \mathcal{P}$

Este tipo de axiomatización nos ha permitido comparar la teoría y práctica de nuestra evaluación con la del INMR, como se ve en el cuadro III, la evaluación del INMR corresponde a cierta concreción con una sistemática muy discutible de tipo "localizacionista y holista", sin embargo, la sistematicidad hacia la que tiende la teoría que subyace al tratamiento del INMR, es del tipo (II sistemático), la que por ser de naturaleza mecanicista, tendría en su total sistematicidad (si la alcanzara al interior del localizacionismo) un aparato formal axiomático de tipo tradicional. Tal y como lo ha hecho la corriente mecanicista hasta hoy. Esto haría que de entrada, le podamos negar el modelo localizacionista la posibilidad de explicar al SNC. Según el teorema de Gödel, en esta axiomática, hay fórmulas verdaderas que no pueden deducirse a partir de los axiomas. El punto de vista "H.I.J." no está limitado por este aspecto, ya que su naturaleza no es formal, si no modeloteórica.

El progreso alcanzado por la teoría, está en este cuadro; las evaluaciones tradicionales están en el nivel más bajo  $T_0$  o sea en la primera concreción: Aplicación de  $T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$

CUADRO III.

| PRESISTEMATICA                                                                           | SISTEMATICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I TEORIA ABSTRACTA<br>$T$                                                                | I Una estructura matemática $S$<br>que corresponde a la teoría $T$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| II CONCRECION<br>Aplicación de:<br>$T: T_1, T_2, \dots, T_i$ INNR                        | II ORACION DEL TIPO<br>$C_k$ para $k = 1, 2, \dots, i$<br>Correspondiente a la aplicación -<br>de la teoría.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| III CONCRECION<br>Una función concreta $F_i$<br>subsumida por $\in$ ocurre en<br>$T_i$ . | III. UNA FUNCION CONSTANTE $\emptyset_i$<br>subsumida bajo $\emptyset$ ocurre en<br>$C_i$ donde $C_i$ es un término<br>que ocurre frente a $\in$ -<br>en el enunciado empírico -<br>$C_i \in S$ . Esto corresponde<br>a la enésima aplicación de<br>$T$ y expresable como la -<br>verdad de la enésima fun-<br>ción de $C_i$ cuando $\emptyset$ es la<br>enésima variable ligada de<br>EVALUACION PROPUESTA. $\int_{C_i}^{C_i}$ |

## 7. CONCLUSIONES.

- 1). La evaluación (E II) es más sensible que la (E I).
- 2). La evaluación (E II) es más sistematizada que (E I) y que cualquier otra de tipo desarrollista y/o localizacionista.
- 3). El modelo holista Integral de tipo binario produce una evaluación sistemática para los niños con P.C.
- 4). Una utilidad de la evaluación es el que: Puede usarse para - evaluar daño cerebral en 3 esferas que incluyen relación total con el SNC, si se modifica puede usarse en otros rangos de - edad.
- 5). Validez: La prueba es válida en niños con PC, de 18 meses a - 5 años, y para trastornos en los que se incluyen las áreas usa das en la evaluación.

La prueba puede ser válida para daño cerebral difuso.

- 6). **Sensibilidad.**- La prueba es sensible para niños con PC, moderada, y para casos más severos. Ya que el índice promedio es de alrededor de -6- podemos esperar que en niños más dañados también sea sensible. Las áreas de socialización y lenguaje son las menos sensibles.
- 7). **Confiabilidad:** Es confiable siempre y cuando la prueba sea aplicada con un criterio uniforme en la calificación de (0-4) y de (0-6). En este caso todas las pruebas fueron aplicadas por la misma persona.
- 8). El desarrollo de las posibilidades de análisis, puede dar mejores indicadores para desarrollar una terapia más racional en la PC.
- 9). La prueba es útil para catalogar y reclasificar a los niños con PC.
- 10). La prueba logró medir integración:  $\int_n \frac{\phi(A,B,C)}{\phi(A,B,C)}$  de funciones y no sumas de tipo desarrollista y/o localizacionista.
- 11). En suma la prueba es útil, confiable y válida en niños con PC, -moderada (18 meses a 5 años) -sirve para dirigir el tratamiento- y lograr una sistematización apegada a la realidad jamás alcanzada por otras pruebas usadas en la PC, y el daño cerebral. -Además de ser extrapolable a otras patologías y edades bajo algunas modificaciones.
- 12). Por medio de la axiomatización informal, podemos demostrar que las evaluaciones localizacionistas-desarrollistas no son excluyentes con la muestra, pero sí están en un nivel presistemático que pertenece al M de muestreo en el desarrollo teórico-práctico. Y donde lo "tradicional" es un subconjunto de M.

$$* M = S$$

S ES EL SNC EN LA AXIOMATIZACIÓN.

## 8. NOTAS

- 1.- Estos datos son los únicos disponibles en cuanto a "pronóstico" de futuros casos de daño neurológico.

Para mayores detalles ver: /4/

- 2.- Esto de por sí, da pauta a varios problemas como - son: a) determinar la validez de las extrapolaciones de la "demanda";  
b) Cuantificar el número real de casos.  
Pero esta investigación no pretende dar cuenta de éstos problemas.
- 3.- Esta postura nos sitúa de entrada en un concepto de "invalidéz" que incluye determinantes biosociales;- en lugar de incluir factores que se centran en un - aspecto biológico exclusivo.
- 4.- Por supuesto, ésto no implica que hoy en día no se conozca algunas causas bien concretas que producen PC.
- 5.- Esta tendencia es la herencia de las primeras investigaciones acerca del cerebro, y llevadas a cabo por Ramon y Cajal (1952-1934), quien inició el estudio - del cerebro a partir del descubrimiento de la neurona como unidad funcional.
- 6.- De aquí que a veces se utilice distintos fármacos - para el tratamiento de ciertas manifestaciones de - la PC.
- 7.- Esta noción "suma" está presente en terapias como - las de Bobath, quien opina que el tratamiento debe - atender a éste tipo de secuencias.

"Primero se trata el equilibrio de cabeza y luego - el del tronco". Además éste criterio incluye las nociones "desarrollistas".,

- 8.- No olvidar que éstas funciones son representativas del SNC, al nivel de la organización compleja: motor grueso, oculomotor, lenguaje y socialización.
- 9.- Este uso no está viciado por los impedimentos.
- 10.- Esto porque la "información" se usa para "localizar" relaciones funcionales. En lugar de tomarla como un proceso mas flexible.
- 11.- El modelo no solo interpreta al SNC, si no que sin querer constituye un modelo aplicable a otras ramas de la biología (piensese en la ecología). Y llevado mas lejos, éste puede ser el punto de partida para una línea de investigación en biología teórica.
- 12.- Estos son los modelos de función compleja.
- 13.- Unicamente se tomaron cinco casos, porque nuestra intención se limita a proponer una evaluación. Y validarla para en un futuro resolver el problema de como sustentar y modificar un esquema de tratamiento.
- 14.- Se entiende por comportamiento motor grueso, a las actividades del sistema locomotor que contienen lo que los terapistas manejan como la unión de marcha, postura y equilibrio en forma dinámica.

Esto salva además, una dicotomía falsa que preocupó esterilmente a científicos y filósofos, es decir; la falsa distinción entre lenguaje teórico y lenguaje observacional.

15.- Se ha logrado una aplicación sencilla, sin embargo, la prueba está diseñada para niños mayores de 18 meses, hasta cinco años.

## BIBLIOGRAFIA

- /1/ "El registro Nacional de Inválidos, informe de 24375 casos notificados". Salud Pública de México (México, época V, Vol. XXII, No. 2, Marzo-Abril de 1980.
- /2/ "La epidemiología neurológica en México" Un estudio completo. Revista de Salud Pública México 1980.
- /3/ "Los niños incapacitados en América Latina" Boletín de la OPS, 1979
- /4/ Jurado G. "Frecuencia e impacto de la prematuridad a hipotrofia al nacimiento" GEN DJF México, 1977.
- /5/ Tomado de: Gamero M. "Monografía sobre parálisis Cerebral" UNICEF el Salvador, 1979.
- /6/ Tomado de: Levitt, Tratamiento de la Parálisis Cerebral y retraso motor, Panamericana, Buenos Aires, 1982.
- /7/ Bobath B. Logopedia Panamericana Buenos Aires, 1977.
- /8/ Pohl J. Cerebral Palsy Mineapolis.
- /9/ Rood Ms. "Neurofisiological reactions as a basis for physical therapy" Fisical Ther. Rev. 34: 444, 1954.
- /10/ Freud A General introduction to psychoanalysis New York, - 1916.
- /11/ Watson J B "Psychology of the behavior Sies it" Psich lov - 20, 1913
- /12/ Piaget J. Language and thought of the child R & K, London, 1948.
- /13/ Skinner BF Verbal Behavior New York 1957.

- 14/ Binet y Simon.
- 15/ Hubel D H "el cerebro" en Investigación y Ciencia. No. 38  
Barcelona Nov. 1979
- 16/ Donan y Dellacato.
- 17/ Kabat y Knott Proprioceptive neuromuscular facilitation, -  
New York.
- 18/ Hubel D "Mecanismos cerebrales de la visión", en investigación  
y ciencia, No. 38, Nov. 1979.
- 19/ Notond Stark "Eye movements and visual perception" in Scien-  
tific American June, 1971.
- 20/ Held R "Plasticity in sensori-motor systems" in Progress in  
Psychobiology. Freeman San Francisco, 1976.
- 21/ Luria A Cerebro en acción Fontanela Barcelona.
- 22/ Frostig M. "Test of visual perception" Consulting psycholo-  
gists, 1964.
- 23/ Wedell K. "The visual perception of the cerebral palsied -  
children" J. Child Psychol. No. 1, 1960
- 24/ Thurstone L L. "a Factorial study of perception" in Psichome-  
trics monographs, No. 4, 1960
- 25/ Brian Q. Relative importance of the intelligence and visual -  
perception impredicting readingarchiverment. J educ. res. -  
California 1964.
- 26/ Quiroz-Shrager Lenguaje, aprendizaje y psicomotricidad, Pa-  
namericana, Buenos Aires, 1979.
- 27/ Shannon "A mathematical theory of communication". Bell Jour-  
Nal, 1948.

- /28/ Boole G. An investigation of the laws of thought N.Y., 1954.
- /29/ Suppes P. Introduction to Logic. N.Y. 1976.
- /30/ Sneed J. D. The logical structure of Mathematical Physics, Dordrecht, Holanda, 1971.
- /31/ Stegmüller W. Structure & Dynamic of Theories.
- /32/ Moulines C.U. "Approximate Application of Empirical Theories: a general Explication Erkenntnis No. 10/2 1976.
- /33/ Moulines C.U. "Intertheoric Approximation: The Kepler-Newton Case" Synthese, No. 45/3, 1980.
- /34/ Carnap R. Fundamentación Lógica de la física. Sudamericana, Buenos Aires, 1969
- /35/ Bobbath B. Actividad postural refleja anormal causadas por - lesiones cerebrales Panamericana Buenos Aires, 1973.
- /36/ Tanner J M. "Physical Growth" in P. Mussen: Manual of Child psychology J & W. and sons, 1970.
- /37/ Cotton E. (1975), The Basic Motor Pattern Castle priory, N. Y.
- /38/ Bernstein The cordination and regulation of movments Pergamon Press London, 1967.