



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

---

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD.  
HOSPITAL DE GINECO OBSTETRICIA No. 4  
“LUIS CASTELAZO AYALA”**

**EFFECTIVIDAD DE UNA INTERVENCION TEMPRANA EN EL  
PREMATURO DE MUY BAJO PESO AL NACER CON RIESGO  
NEUROLOGICO. (RESULTADOS FINALES)**

**R-2017-3606-27**

**TESIS  
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN:  
NEONATOLOGIA**

**PRESENTA:**

Dra. Karla Elizabeth González Sánchez

**TUTORES DE TESIS:**

M en C. Dr. Leovigildo Mateos Sánchez

Dra. Liliana Bobadilla Ortiz

Dra. Karina Martínez Radilla

**ASESOR METODOLÓGICO:**

Dra. en C. Eunice López Muñoz



**CIUDAD DE MÉXICO**

**DIPLOMACIÓN OPORTUNA, AGOSTO 2018.**

**GRADUACIÓN, FEBRERO 2019.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

### **Carta de aceptación del trabajo de tesis.**

Por medio de la presente informo que la Dra. Karla Elizabeth González Sánchez, residente de la especialidad de Neonatología ha concluido la escritura de su tesis: **Efectividad de una intervención temprana en el prematuro de muy bajo peso al nacer con riesgo neurológico. (Resultados Finales)** con número de registro R-2017-3606-27, por lo que otorgamos autorización para su presentación y defensa de la misma.

---

**Dr. Oscar Moreno Álvarez**

Director General  
Unidad Médica de Alta Especialidad,  
Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 "Luis Castelazo Ayala",  
Instituto Mexicano del Seguro Social.

---

**Dr. Juan Carlos Martínez Chéquer**

Director de Educación e Investigación en Salud  
Unidad Médica de Alta Especialidad,  
Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 "Luis Castelazo Ayala",  
Instituto Mexicano del Seguro Social.

---

**Dr. Sebastián Carranza Lira**

Jefe de la División de Investigación en Salud  
Unidad Médica de Alta Especialidad,  
Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 "Luis Castelazo Ayala",  
Instituto Mexicano del Seguro Social.

---

**M. en C. Dr. Leovigildo Mateos Sánchez**

Tutor de tesis  
Jefe de Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales  
Unidad Médica de Alta Especialidad,  
Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 "Luis Castelazo Ayala",  
Instituto Mexicano del Seguro Social.

---

**Dra. en C. Eunice López Muñoz**

Asesor metodológico  
Investigador de la Unidad de Investigación Médica en Medicina Reproductiva,  
Unidad Médica de Alta Especialidad,  
Hospital de Gineco Obstetricia No. 4 "Luis Castelazo Ayala",  
Instituto Mexicano del Seguro Social.

## **Agradecimientos**

**A Dios** por ser mi guía y fortaleza siempre.

**A mi madre** Elizabeth Sánchez, por ser mi apoyo en todo momento, mi mejor ejemplo de superación en todos los aspectos y enseñarme a luchar por los sueños. Gracias por todo tu amor, paciencia y consejos y por darme los valores necesarios para llegar a esta meta profesional y personal, sin duda este logro en gran parte es por ti.

**A mi familia** en especial a mis hermanos y Tío Eve por llenar mis días de amor y alegría y ser mi apoyo incondicional.

**A mi tutor de tesis** Dr. Leovigildo Mateos Sánchez, por compartir su valioso tiempo y sus conocimientos para guiarme en este proyecto, sin duda es mi ejemplo de profesionalismo y excelencia. Este trabajo jamás hubiera sido posible sin su ayuda. Gracias infinitas.

**A mi asesora metodológica**, Dra. Eunice López Muñoz por brindarme su apoyo para el análisis estadístico de este proyecto.

**A mis profesores** por su disposición, su apoyo y por compartir sus experiencias y conocimientos.

**A los pacientes y a sus padres**, ya que sin su apoyo y trabajo constante con sus bebés jamás hubiéramos culminado este proyecto que es apenas el principio de grandes logros.

Y finalmente **a mi esposo** Luis Alejandro Rodríguez Serrano, por creer en mi y ser mi apoyo incondicional en este largo camino y sueño que inició hace 12 años. Gracias por tu paciencia, tiempo y por llenar de amor cada uno de los días juntos.

**A todos ellos muchas gracias.**

## Resumen

**Antecedentes:** La neurohabilitación es un método diagnóstico y terapéutico que previene las secuelas de lesión cerebral en prematuros con riesgo de daño neurológico.

**Objetivo:** Determinar la efectividad de una intervención temprana en el prematuro de muy bajo peso al nacer con riesgo neurológico.

**Material y métodos:** Ensayo clínico no aleatorizado. Se identificaron todos los recién nacidos pretérmino de muy bajo peso al nacer (< 1500 g) con datos de alarma neurológica que ameritaron neurohabilitación.

**Resultados:** Se incluyeron 159 pacientes, 79 casos y 80 controles, la edad gestacional fue  $31.1 \pm 2.0$  SDG y  $31.0 \pm 1.3$  SDG respectivamente. El peso para los casos fue  $1139.3 \pm 259.3$  g y el control  $1214.6 \pm 197.2$  g. Neurológicamente los casos cursaron con HIV en 59.5% y el control 46.2%, LPV 65.8% y 62.5%. Se realizó una exploración neurológica inicial, la frecuencia de signos de alarma fue 87.3% para los casos y 88.8% en los controles, se otorgó neurohabilitación y se realizó una exploración neurológica final, los casos 48.1% y los controles 95%. Al comparar los signos entre los grupos y las dos exploraciones, en la segunda mostró significancia estadística ( $p = 0.000$ ) y entre las dos exploraciones para el grupo de casos también ( $p = 0.000$ ). El grupo de casos mostró mejoría, sobre todo en el empuñamiento de manos (29.1%) y aducción persistente del pulgar (14%).

**Conclusiones:** La intervención temprana en el prematuro de muy bajo peso al nacer con riesgo neurológico es efectiva. Los signos de alarma neurológica mostraron significancia estadística para el grupo de casos entre las dos exploraciones.

**Palabras clave:** Katona, intervención temprana, signos de alarma neurológica, prematurez.

## **Abstract**

**Background:** Neurohabilitation is a diagnostic and therapeutic method that prevents the sequelae of brain injury in preterm infants at risk of neurological damage.

**Objective:** To determine the effectiveness of early intervention in very low birthweight with neurological risk.

**Material and methods:** Non randomized clinical trial. We identified all very low birthweight preterm infants (< 1500 g) with neurological alarm data that require neurohabilitation.

**Results:** We included 159 patients, 79 cases and 80 controls, the gestational age was  $31.1 \pm 2.0$  SDG and  $31.0 \pm 1.3$  SDG respectively. The weight for the cases was  $1139.3 \pm 259.3$  g and control  $1214.6 \pm 197.2$  g, neurologically cases studied with IVH in 59.5% and control 46.2%, PVL 65.8% and 62.5%. An initial neurological examination was carried out, the frequency of alarm signs was 87.3% for the cases and 88.8% in the controls, neurohabilitation was granted and a final neurological exploration was performed, the cases 48.1% and the controls 95%. When comparing the signs between the groups and the two explorations, in the second one showed statistical significance ( $p = 0.000$ ) and between the two explorations for the group of cases also ( $p = 0.000$ ). The case group showed improvement, especially in hand grip (29.1%) and persistent thumb adduction (14%).

**Conclusions:** Early intervention in very low birth weight prematurity with neurological risk is effective. The neurological alarm signs showed statistical significance for the group of cases between the two explorations.

**Key words:** Katona, early intervention, signs of neurological alarm, prematurity.

## Tabla de contenido

Agradecimientos.....	3
Resumen .....	4
Abstract .....	5
Tabla de contenido.....	6
Abreviaturas .....	7
Marco teórico.....	8
Justificación.....	15
Planteamiento del problema.....	16
Pregunta de investigación .....	16
Hipótesis.....	17
Objetivos .....	18
Material y métodos .....	19
• Lugar de realización .....	19
• Diseño del estudio .....	19
• Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.....	19
• Tamaño de la muestra .....	21
• Definición de variables.....	22
• Descripción general del estudio.....	24
• Flujograma.....	25
• Análisis estadístico .....	26
• Factibilidad, aspectos éticos y recursos .....	27
Resultados .....	28
Discusión.....	72
Conclusiones.....	76
Bibliografía .....	77
Anexos .....	80
1. Hoja de recolección de datos .....	80
2. Consentimiento informado.....	81
3. Formato de evaluación neurológica 1-12 meses.....	82
4. Maniobras para activación de mecanismos de locomoción y verticalización.....	87
5. Escala de madurez neurológica del recién nacido .....	89
6. Evaluación de neuroconducta .....	91
7. Signos neurológicos de alarma .....	92
8. Triptico de intervención temprana para los padres.....	93

## **Abreviaturas**

IHV	Hemorragia intraventricular
LPV	Leucomalacia periventricular
OMS	Organización Mundial de la Salud
CDC	Centers of Disease Control and prevention
SNC	Sistema nervioso central
UMAE	Unidad Médica de Alta Especialidad
SDG	Semanas de gestación
MEC	Movimientos elementales complejos
UCIN	Unidad de cuidados intensivos neonatales
NICE	National Institute for Health and Clinical Excellence
UTIN	Unidad de terapia intermedia neonatal



## Marco teórico

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) se define como parto prematuro aquel nacimiento ocurrido antes de la semana 37 de gestación o menos de 259 días desde el primer día de la fecha de última menstruación. Para el año 2012, la OMS a través del informe de acción global sobre nacimientos prematuros titulado “Nacidos demasiado pronto” dio a conocer que cada año nacen 15 millones de niños prematuros con una tasa entre 5% y el 18% de los recién nacidos, de estos, aproximadamente 1.1 millón de recién nacidos mueren a causa de complicaciones secundarias a la prematurez<sup>1</sup>.

Dicha organización clasifica a los niños prematuros con base a la edad gestacional en: a) recién nacido pretérmino extremadamente prematuro (< 28 semanas), b) recién nacido muy pretérmino (28 < 32 semanas) y c) recién nacido pretérmino moderado o tardío (32-37 semanas completas de gestación). En los Estados Unidos y Latinoamérica se usa una clasificación según el peso y las definiciones son las siguientes: a) Peso bajo: menor de 2500 gramos independientemente de la edad gestacional, b) Peso muy bajo: menor de 1500 gramos, y c) Peso extremadamente bajo: menor de 1000 gramos.<sup>2</sup>

Durante los últimos años las tasas de nacimientos de prematuros están aumentando en casi todos los países. De acuerdo al informe nacional de estadística vital del Centers of Disease Control and prevention (CDC) de los Estados Unidos de América enero 2017, la tasa de de nacimientos prematuros en el 2015 fue del 9.63% con un ligero incremento en comparación al 2014 (9.57%), en los recién nacidos prematuros de bajo peso al nacimiento fue de 8.00% a 8.07% en el 2014 y 2015 respectivamente, en los recién nacidos de 1500 a 2499 gr la tasa incrementó de un 6.60% a 6.67% y por último en los de muy bajo peso la tasa se conservó en 1.40%.<sup>3</sup>

En nuestro país de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía, para el año 2016 se tuvo un total de 2,293, 708 nacimientos, el Instituto Nacional de Perinatología reporta una incidencia de prematuridad de 19.7% que contribuye con 38.4% de muertes neonatales, por lo que se ubica como la primera causa de

mortalidad perinatal. El Instituto Mexicano del Seguro Social durante los años 2007 al 2012 reportó 135755 nacimientos en todos los estados de la República, de estos 7.7% fueron pretérmino, que al diferenciar con el segundo nivel de atención hubo 188715 (6.8%) nacidos pretérmino y el tercer nivel de atención (Unidades Médicas de Alta Especialidad, UMAES) 51635 (13.7%) ( $p = < 0.05$ ).<sup>4</sup>

En nuestra Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Gineco Obstetricia No. 4. Luis Castelazo Ayala, en el año 2017 se tiene un registro de nacimientos de 12046, del total 350 ingresaron a la UCIN; un registro de 203 pacientes nacidos pretérmino de muy bajo peso al nacer ( $< 1500$  g) y 114 pacientes con peso extremadamente bajo ( $< 1000$  g).

El incremento que ha ocurrido en este grupo de pacientes se relaciona con la edad materna avanzada, embarazos múltiples relacionados con técnicas de reproducción asistida, madres portadores de patología subyacente como síndrome metabólico, obesidad, avances en métodos científicos y tecnológicos encaminados a la vigilancia obstétrica que conllevan a una detección precoz de problemas en el binomio que en ocasiones culmina en interrupción temprana del embarazo.<sup>5</sup>

El nacimiento de un niño prematuro lleva implícita una repercusión emocional importante en las familias y elevado costo monetario en el sistema de salud, en Estados Unidos de América, se estima que el costo promedio al año es de 26.2 billones de dolares, siendo los costos médicos del primer año en atención hospitalaria y ambulatoria 10 veces más que en un bebe de término.<sup>6</sup>

La supervivencia de estos pacientes en los últimos años ha incrementado secundario a mejoría en técnicas de ventilación asistida, uso de antibióticos, avances en técnicas de alimentación entre otros, sin embargo las comorbilidades que se presentan aún siguen siendo de gran importancia ya que tienen un importante impacto en su calidad de vida. La morbilidad más frecuente en esta población corresponde a la asfixia al nacimiento, síndrome de dificultad respiratoria,

lesiones del sistema nervioso central, sepsis, ductus arterioso, enterocolitis necrosante y malformaciones.<sup>7</sup>

Los bebés nacidos prematuros tienen riesgo 15 % mayor de presentar alteraciones neuroconductuales importantes como son la parálisis cerebral infantil, autismo, trastorno de déficit de atención, discapacidad visual y auditiva, esto secundario a la temprana interrupción de la madurez cerebral o a las injurias que suceden durante y después del nacimiento.

En el tercer trimestre del embarazo se sucede un período acelerado de desarrollo cerebral incrementando 5 veces más la masa blanca y 4 veces más la materia gris sin embargo aunque este desarrollo es vulnerable esta rápida plasticidad en el cerebro significa que también hay potencial para intervenciones tempranas que influyan positivamente en el desarrollo cerebral.<sup>8</sup>

Con base en lo anterior podemos inferir que las alteraciones neurológicas son directamente proporcionales a la edad gestacional, como, por ejemplo, los prematuros extremos que tienen 100 veces más posibilidad de presentar parálisis cerebral infantil en comparación con los nacidos a término. También dependerán del lugar en donde ocurrió el insulto y los factores de riesgo asociados.

Con frecuencia la prematuridad y el bajo peso son dos factores que van juntos y pueden traer consigo dos patologías muy comunes en este grupo de sujetos: la hemorragia intraventricular (HIV) y la leucomalacia periventricular (LPV). Las formas más graves resultan en secuelas motoras importantes e hidrocefalia, mientras que las menos graves pueden producir déficit intelectual y problemas de aprendizaje o de conducta. La LPV parece ser la patología que más interfiere con el desarrollo, ya que entre 40-50% de los niños que la sufrieron desarrollan parálisis cerebral infantil, 50% manifiesta déficit cognoscitivo y de comportamiento. Las lesiones focales profundas de sustancia blanca están íntimamente correlacionadas con la parálisis cerebral, mientras que los déficits cognoscitivos y de comportamiento están relacionados con lesiones difusas de la sustancia blanca.<sup>9</sup>

Existen condiciones pre y perinatales para las cuales un individuo es más vulnerable a ciertos eventos adversos y aumenta la probabilidad de desarrollar daño cerebral; estas contingencias pueden tener diferente origen: genético, ambiental, biológico o psicosocial; cuando varios de éstos se presentan de manera conjunta, la probabilidad de un daño cerebral aumenta considerablemente. La importancia de conocer los factores de riesgo neurológico y sus consecuencias tiene como fin iniciar de manera más temprana un tratamiento habilitatorio para auxiliar al sistema nervioso en su desarrollo y así limitar el efecto más normal posible. La modalidad de la secuela neurológica y su gravedad, van a depender de las áreas lesionadas y el factor de riesgo por el cual se produce el daño, además del periodo en que tuvo lugar la agresión y la interacción con otros factores de riesgo.<sup>10</sup>

La Organización Mundial de la Salud (1982) define el término neuroplasticidad como la capacidad de las células del sistema nervioso para regenerarse anatómica y funcionalmente, después de estar sujetas a influencias patológicas ambientales o del desarrollo, incluyendo traumatismos y enfermedades. Esto le permite una respuesta adaptativa (o mal adaptativa) a la demanda funcional.<sup>11</sup>

La rápida plasticidad cerebral que muestran los bebés prematuros representa una ventaja ya que permite que el sistema nervioso central aprenda habilidades y recuerde información para reorganizar las redes neuronales en respuesta a estímulos ambientales y con ello aminorar los daños causados en cerebro y médula espinal. En la plasticidad cerebral intervienen mecanismos básicos como la neurogénesis, la muerte celular programada y la plasticidad sináptica dependiente de actividad, por consecuencia la estimulación repetitiva de las sinapsis pueden causar una potenciación o depresión a largo plazo de la neurotransmisión.<sup>12</sup>

Dado que la plasticidad es mayor en los primeros años de vida y disminuye gradualmente con la edad, el aprendizaje y la recuperación se verán potenciados si se proporcionan experiencias o estímulos precoces al individuo, lo cual nos introduce en el concepto de “período crítico” para la plasticidad cerebral. Se

considera “edad temprana” los primeros cuatro años de vida, de forma que se acotan los límites de eficacia de intervención de los programas de atención temprana, aunque hoy sabemos que no son límites absolutos porque son reconocibles también en menor medida, en el cerebro adulto. Sin embargo, especialmente en la población pediátrica, las estructuras nerviosas en los primeros años de vida se encuentran en un proceso madurativo en el que continuamente se establecen nuevas conexiones sinápticas y tiene lugar la mielinización creciente de sus estructuras, de modo que, en respuesta a los estímulos procedentes de la experiencia, y mediante procesos bioquímicos internos, va conformándose el cerebro. Durante este tiempo, y por dicho periodo crítico, los circuitos de la corteza cerebral poseen gran capacidad de plasticidad y la ausencia de un adecuado aporte de estímulos y experiencias tiene importantes consecuencias funcionales futuras.<sup>13</sup>

La detección oportuna del daño neurológico infantil es una actividad prioritaria en el contexto de la salud pública y la prevención de invalidez.

La neurohabilitación es un método diagnóstico-terapéutico que se utiliza de manera temprana durante los primeros meses posnatales y que se recomienda principalmente en lactantes expuestos a factores de riesgo prenatales y perinatales que puedan desarrollar daño cerebral. Se fundamenta principalmente en el desarrollo de sistema nervioso y la plasticidad del cerebro inmaduro, lo que permite el diagnóstico, tratamiento y seguimiento clínico para minimizar la manifestación de lesiones cerebrales de origen perinatal.<sup>14</sup>

Fue desarrollado en Hungría por Katona hacia 1966, junto con un grupo multidisciplinario de neuropediatras, psicólogos del desarrollo, pediatras, fisioterapeutas, neurofisiólogos y neonatólogos. Sus fundamentos descansan tanto en la observación ontogenética del desarrollo del sistema nervioso del ser humano, como en la plasticidad del sistema nervioso joven, que le da la posibilidad al mismo de revertir la instalación definitiva de lesiones. La neurohabilitación hace énfasis en el momento o “factor tiempo” de iniciación de la metodología para obtener resultados

óptimos, en relación con el aprovechamiento del período de inmadurez y, por tanto, de mayor plasticidad del sistema nervioso del recién nacido y del lactante.<sup>10 15</sup>

Katona (1974) ha demostrado que los neonatos nacen con un conjunto de patrones motores complejos estereotipados, denominados como movimientos elementales complejos (MEC). Esta es una característica ontogenética específica de la especie humana, presente desde la semana 28 de gestación hasta los tres meses de vida. Su activación genera impulsos sensoriales al cordón espinal, tallo cerebral y sistemas superiores provocando secuencias de actividad motora generalizada de origen central, con movimientos automáticos, continuos y repetidos de la cabeza, tronco y extremidades, dirigidos a la verticalización y a la locomoción.<sup>16</sup>

Un punto relevante a considerar en la terapia de neurohabilitación es la repetición intensiva de patrones sensoriomotores del neurodesarrollo (grupo de conductas congénitas no reflejas, que se desencadenan por la estimulación que ejerce en los laberintos la posición en que coloca la cabeza, y que a su vez provoca la activación de los músculos cervicales, axiales, apendiculares y de sus propioceptores), los cuales tienen como propósito favorecer el desarrollo normal y evitar en lo posible la aparición de posturas y movimientos anormales.<sup>14</sup>

La diferencia fundamental entre las diversas propuestas de rehabilitación y la neurohabilitación, consiste en que las primeras se indican en el paciente cuyas funciones, previamente existentes, fueron modificadas por la enfermedad; mientras que la neurohabilitación es una habilitación funcional para capacidades aún no desarrolladas, pero potencialmente modificables como resultado de alteraciones en el proceso de desarrollo.

En síntesis, la neurohabilitación consiste en el fortalecimiento de la maduración apropiada, tratando de evitar la instalación definitiva de patrones anormales del desarrollo.<sup>10</sup>

Como método terapéutico, la neurohabilitación, propone realizar un programa intensivo, en el que el recién nacido ejecute por sí mismo los denominados patrones sensoriomotores del neurodesarrollo, sólo con el apoyo necesario del facilitador para lograrlo.<sup>17</sup>

La neurohabilitación tiene dos grandes tareas clínicas con los recién nacidos y lactantes en riesgo de desarrollar daño cerebral perinatal: el diagnóstico temprano y la intervención precoz que disminuya el desarrollo y la instalación definitiva de las secuelas, por tanto, las primeras semanas posteriores al nacimiento son fundamentales para el inicio del tratamiento neurohabilitatorio temprano, siendo de vital importancia vigilar a los recién nacidos que han cursado con antecedentes de riesgo para desarrollar daño cerebral perinatal, para así detectar anomalías en el desarrollo de manera temprana a partir de la identificación de signos de alarma que se producen durante el periodo perinatal.<sup>14</sup>

## **Justificación**

La inmadurez es la constante del SNC del pretérmino, que afecta a un sistema con escasa capacidad de adaptación postnatal por tener una cronología madurativa relativamente fija. La neurohabilitación persigue brindar un diagnóstico temprano, seguimiento longitudinal del desarrollo neurológico y tratamiento temprano de los recién nacidos y lactantes en riesgo de desarrollar lesión cerebral.

Siendo la neurohabilitación un método eminentemente clínico, su práctica ofrece el potencial no sólo terapéutico, sino el de ser una herramienta muy valiosa en el diagnóstico pediátrico y neonatológico. En nuestra experiencia hemos observado que la realización de las maniobras de la neurohabilitación dentro del examen clínico complementa enormemente al examen clínico neuropediátrico tradicional. Ofrece la ventaja de poder ser aplicado no solo en el bebé en riesgo, sino también en el sano, sea de término o prematuro, de tal manera que puede utilizarse tanto en la consulta neuropediátrica, como en el seguimiento longitudinal del neurodesarrollo del recién nacido y lactante sano. Por la sencillez del material requerido para su práctica, tiene la factibilidad de poder realizarse en el consultorio, o en cualquier otra área de seguimiento del niño sano; el único material requerido en especial y que usualmente no se encuentra en un consultorio pediátrico es el plano, pero éste fácilmente puede ser construido a bajo costo.

Dada la mayor frecuencia de alteraciones del desarrollo en la población de pretérminos, es necesario establecer programas de seguimiento protocolizados en especial para los pretérminos de menor peso en un centro de referencia de tercer nivel como es nuestra hospital.

De tal manera que el seguimiento y evaluación de estos pacientes posterior al egreso de la unidad hospitalaria, permitirá evidenciar las áreas deficientes en la atención, para así, poder establecer una atención óptima en el paciente de alto riesgo.



## **Planteamiento del problema**

El parto pretérmino es el problema clínico patológico más importante que enfrenta la reproducción contemporánea. Se ha convertido en un verdadero reto para la medicina moderna, obstetricia, neonatología y medicina perinatal.

Los nacimientos prematuros en números señalan que 15 millones suceden cada año y continúan en aumento con una tasa del 5-18% de nacimientos en 184 países del mundo; más del 80% de estos nacimientos ocurren entre las 32-37 SDG.

A pesar de mejorar los índices de supervivencia de los recién nacidos de muy bajo peso al nacer desde los años noventa, la tasa de discapacidad se ha mantenido relativamente constante, hasta el 50% de los infantes presentan discapacidades de desarrollo como deterioro motor, cognitivo o conductual y del 5-15% de los niños tendrán parálisis cerebral.

La presencia de secuelas neurológicas tiene un gran impacto en materia de salud, economía, desarrollo personal y calidad de vida, tanto para el individuo como la familia y la sociedad, por los cuidados especiales que demandan. Por lo que se debe contar con los medios necesarios para proporcionar a estos pacientes, una vida digna, más allá del periodo neonatal y pediátrico; por lo que planteamos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la efectividad de una intervención temprana en el prematuro de muy bajo peso al nacer con riesgo neurológico?

## **Hipótesis**

Los signos de alarma neurológica disminuirán en el 20% de los pacientes pretérminos de muy bajo peso al nacer con factores de riesgo para alteración neurológica posterior a la neurohabilitación.

## **Objetivo general**

- Determinar la efectividad de una intervención temprana en el prematuro de muy bajo peso al nacer con riesgo neurológico.

## **Objetivos específicos**

1. Describir las características generales de los prematuros de muy bajo peso al nacer.
2. Identificar los signos de alarma neurológica en prematuros de muy bajo peso al nacer en base a la exploración neurológica.
3. Conocer la modificación en la presencia de signos alarma de los prematuros de muy bajo peso al nacer con riesgo neurológico posterior a la neurohabilitación.

## **Material y métodos**

### **Lugar de realización:**

Este estudio se realizó en el Hospital de Gineco Obstetricia 4 “Luis Castelazo Ayala”, del Instituto Mexicano del Seguro Social, hospital de tercer nivel de atención y de referencia de pacientes provenientes de los hospitales generales del sur de la Ciudad de México; en pacientes de muy bajo peso al nacer hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, la Unidad de Terapia Intermedia Neonatal y el área de Prematuros.

**Diseño del estudio:** Ensayo clínico no aleatorizado.

### **Criterios de selección de la muestra:**

#### I. Criterios de inclusión: Casos

- a. Todos los recién nacidos pretérmino de muy bajo peso al nacer (< 1500 g) con riesgo neurológico: hemorragia intraventricular, leucomalacia periventricular, hipoxia, asfixia, sepsis, prematurez; que por exploración neurológica presentaron signos de alarma que requerían neurohabilitación.

#### II. Criterios de exclusión

- a. Todos los recién nacidos pretérmino en estado crítico, cuyas condiciones generales no permitían la realización de maniobras de evaluación y/o neurohabilitación.
- b. Malformaciones congénitas que involucraban afección del sistema nervioso central.

#### III. Criterios de eliminación

- a. Los recién nacidos pretérmino que fueron referidos a otra unidad antes de la primera semana de vida.
- b. Si el padre, madre o tutor no autorizaba el consentimiento informado.

#### IV. Criterios de inclusión: Controles

- a. Recién nacidos pretérmino menores de 1500 gramos que tuvieron datos de alarma neurológica, determinados por exploración neurológica que requieran neurohabilitación y que tuvieron las mismas características epidemiológicas que los casos.

**Tamaño de la muestra:**

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó el programa PS Power & Simple Siza versión 3.3.1, 2016. En un estudio previo realizado por el mismo grupo de investigación se reportó una frecuencia de signos de alarma neurológica del 92% en recién nacidos prematuros de muy bajo peso al nacer, por lo que, de acuerdo con estos datos y considerando un error alfa de 0.05 y un poder del 80% y se agregó un 20% de posibles pérdidas por lo que la N correspondió a 140 pacientes en cada grupo.

**Muestreo:**

No probabilístico de casos consecutivos.

## Definición de variables

Variable independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable
Neurohabilitación	Método diagnóstico y terapéutico para prevenir las secuelas de la lesión cerebral en recién nacidos con riesgo de daño neurológico.	Repetición temprana e intensivas de una serie de movimientos complejos que estimulan al sistema vestibular favoreciendo el desarrollo motor normal	Cualitativa
	Katona: Método de evaluación, prevención y rehabilitación para niños en riesgo de generar secuelas en el transcurso de su desarrollo	Maniobras que promueven la verticalización y la locomoción	Cualitativa
	Toque positivo: método que implica varios tipos de interacción táctil con el recién nacido y el cuidador incluyendo la exploración, programa mama canguro y el masaje.	Maniobras que estimulan la autorregulación y promueven la estabilidad neurológica por medio del tacto.	Cualitativa

Variable dependiente	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable
Signos de alarma neurológica	Expresión clínica de una desviación del patrón normal del desarrollo neurológico	Características neurológicas presentes o ausentes al momento de la exploración neurológica	Cualitativa dicotómica

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable
Factores de riesgo	Eventos pre y perinatales asociados al incremento de posibilidad de presentar una alteración del desarrollo	Factores que representan un incremento en el riesgo de presentar una alteración del desarrollo	Cualitativa nominal
Edad cronológica	Meses cumplidos desde la fecha de nacimiento hasta la fecha de estudio.	Tiempo de evolución desde nacimiento hasta el día de realización del interrogatorio.	Cuantitativa discreta
Sexo	Conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos.	Características de genitales al nacimiento.	Cualitativa dicotómica
Peso al nacer	Peso que se toma al nacimiento.	Gramos pesados al nacimiento por medio de báscula electrónica.	Cuantitativa continua
Semanas de gestación	Semanas de gestación calculadas al nacimiento.	Tiempo de gestación.	Cuantitativa discreta
Días de estancia en UCIN	Días que los pacientes estuvieron hospitalizados en la UCIN.	Tiempo de evolución desde el ingreso hasta el egreso de UCIN.	Cuantitativa discreta
Tiempo de ventilación mecánica asistida	Días que el paciente se mantuvo bajo manejo avanzado de la vía aérea.	Tiempo de evolución que el paciente estuvo bajo ventilación mecánica asistida.	Cuantitativa discreta
Edad cronológica al egreso	Días cumplidos desde nacimiento hasta su egreso del hospital.	Tiempo de evolución desde nacimiento hasta el día del egreso hospitalario.	Cuantitativa discreta
Edad corregida al egreso	Semanas de gestación corregidas desde nacimiento hasta el egreso.	Suma de semanas al nacimiento a las que transcurren hasta su egreso.	Cuantitativa discreta
Estancia total hospitalaria	Días de estancia en el hospital.	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el egreso.	Cuantitativa discreta
Morbilidad secundaria a prematuridad	Número de pacientes que son considerados enfermos en un espacio y tiempo determinados.	Presencia de enfermedades secundarias a prematuridad: Displasia broncopulmonar, Anemia, Enfermedad óseo-metabólica del prematuro, Retinopatía del prematuro	Cualitativa dicotómica
Morbilidad posterior al egreso	Número de pacientes que son considerados enfermos en un espacio y tiempo determinados	Enfermedad exantemática, diarrea o de vías respiratoria que hayan padecido desde su egreso hospitalario.	Cualitativa dicotómica



## **Descripción general del estudio**

-Se recopilaron los datos de los recién nacidos pretérmino menores de 1500 gramos con factores de riesgo para daño neurológico (ventilación mecánica asistida, hallazgos en ultrasonido transfontanelar, etc.) que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales de la UMAE Hospital de Gineco Obstetricia No.4 “Luis Castelazo Ayala”.

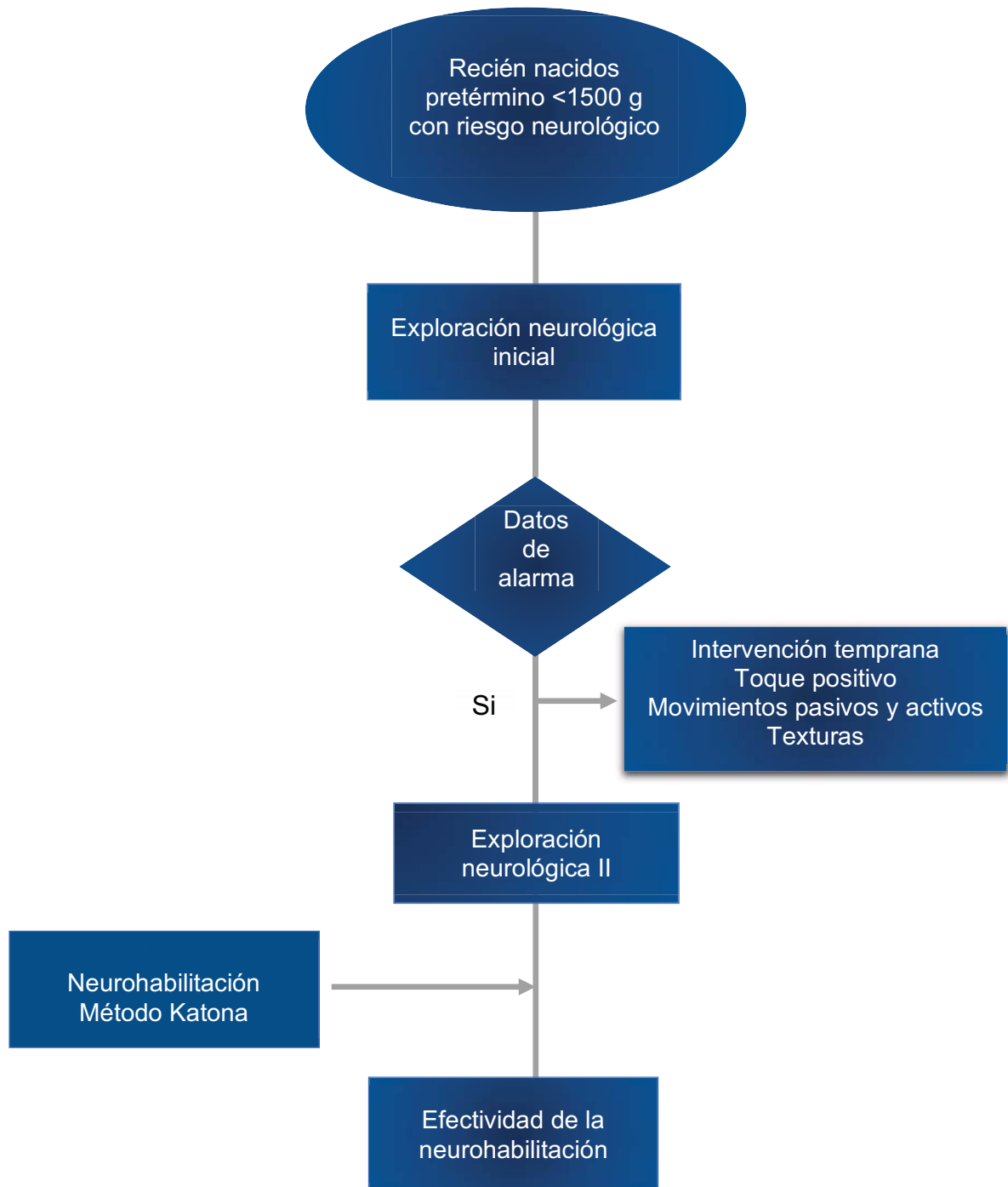
-Se realizó una evaluación neurológica inicial (anexo 5 y 6) para determinar la presencia de datos de alarma neurológica (anexo 7) por dos neonatólogos capacitados en neurodesarrollo, para poder iniciar un plan de neurohabilitación (Katona, toque positivo, movimientos pasivos y activos, texturas, etc.). (anexo 4 Y 8)

-A los 30 días de iniciado el plan de neurohabilitación se realizó una exploración neurológica de control de acuerdo con su edad gestacional corregida (anexo 3, 5 y 6).

-Las variables registradas se captaron en una hoja diseñada específicamente para dicho estudio (anexo 1).

-Al reunir el tamaño de muestra requerido para el presente estudio, se ingresaron en una base de datos para computadora personal; y, posteriormente se realizó el análisis utilizando el programa estadístico SPSS versión 22.

## Flujograma



## **Análisis estadístico**

Se realizó en forma cegada por un investigador no involucrado con la recolección de los datos, ni con la evaluación neurológica de los pacientes.

Se utilizó estadística descriptiva, para las variables cualitativas con frecuencias y porcentajes, mientras que para las cuantitativas se usaron medidas de tendencia central y de dispersión.

Se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov Smirnov para evaluar la distribución de los datos y contrastar la igualdad entre grupos.

Para buscar diferencias entre las variables de interés se realizó la prueba estadística U de Mann-Whitney.

Para comparar las variables entre los dos grupos se utilizó la prueba de  $X^2$  de Pearson o la prueba exacta de Fisher.

Cuando se evaluaron las dos mediciones antes y después se utilizó la prueba de McNemar.

## **Recursos**

Humanos: Participaron en el estudio dos médicos neonatólogos capacitados en neurodesarrollo, dos residentes de primer y segundo año de neonatología y un asesor metodológico (Doctorado en Ciencias Médicas).

Físicos: Se utilizaron los recursos con que cuenta el hospital para la atención integral de los pacientes prematuros de muy bajo peso al nacer.

Financieros: Los gastos derivados del estudio fueron cubiertos por los investigadores.

## **Factibilidad y aspectos éticos**

Dado que se realizó una maniobra adicional con fines de la investigación, se llenó el formato de consentimiento informado para niños y personas con discapacidad por escrito.

El protocolo se presentó y fue aprobado por el Comité local de investigación y ética en investigación en salud del hospital con el número de registro R-2017-3606-27.

## Resultados

Para el año 2015, se atendieron 10340 nacidos vivos, 362 ameritaron ingreso a la UCIN. El peso promedio al nacer fue de 1,157.5 gramos y la edad gestacional promedio de 30 SDG. Durante este periodo ocurrieron 40 defunciones, 322 pacientes egresaron vivos.

En el 2016 nacieron 11044, del total sólo 373 fueron ingresados a la UCIN; 227 fueron del sexo masculino (60.8%) y 146 del sexo femenino, con un peso promedio de 1568.6 gramos ( $\pm 674.6$  g) y la edad gestacional promedio de 31.6 SDG ( $\pm 7.4$ ).

Ya para el año 2017 se tiene un registro de nacimientos de 12046, del total 350 ingresaron a la UCIN; se tuvo la misma proporción entre hombres y mujeres de 175, con un peso promedio de 1207 gramos ( $\pm 738.2$  g), un registro de 203 pacientes nacidos pretérmino de muy bajo peso al nacer ( $< 1500$  g) y 114 pacientes con peso extremadamente bajo ( $< 1000$  g). La edad gestacional promedio fue de 30.9 SDG ( $\pm 7.8$ ). La mediana de la estancia intrahospitalaria en este servicio fue de 6 días (mínimo 1, máximo 98 días). Durante el año se suscitaron 36 defunciones y la tasa de supervivencia fue de 82.2%.

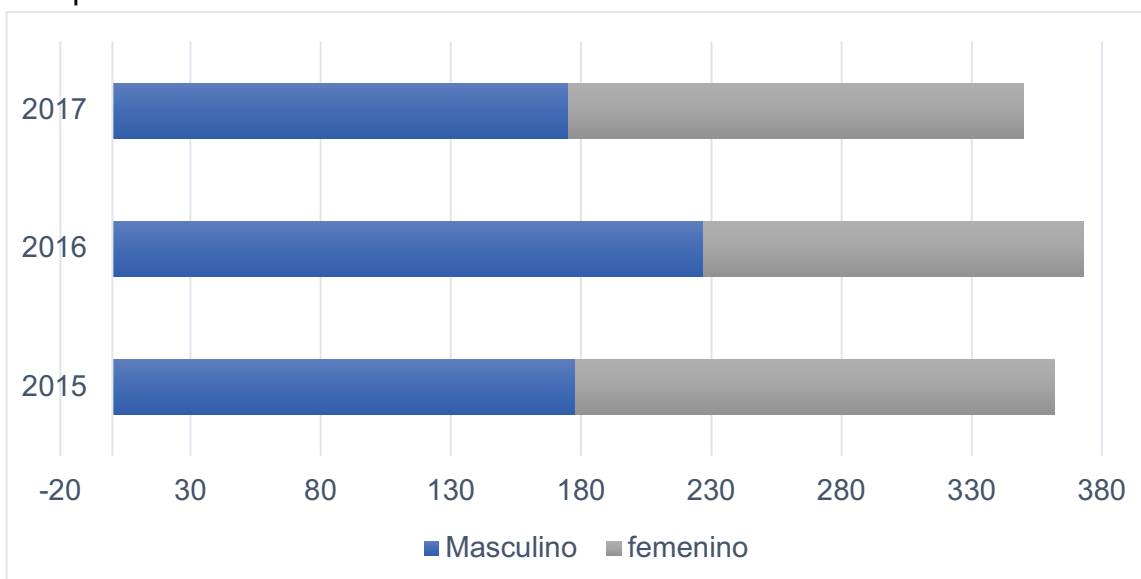


Figura 1. Distribución por género de los recién nacidos ingresados a UCIN durante 2015-2017.

En la siguiente figura se muestra la relación de ingresos a UCIN en los últimos 3 años, así como las defunciones respectivas de cada año.

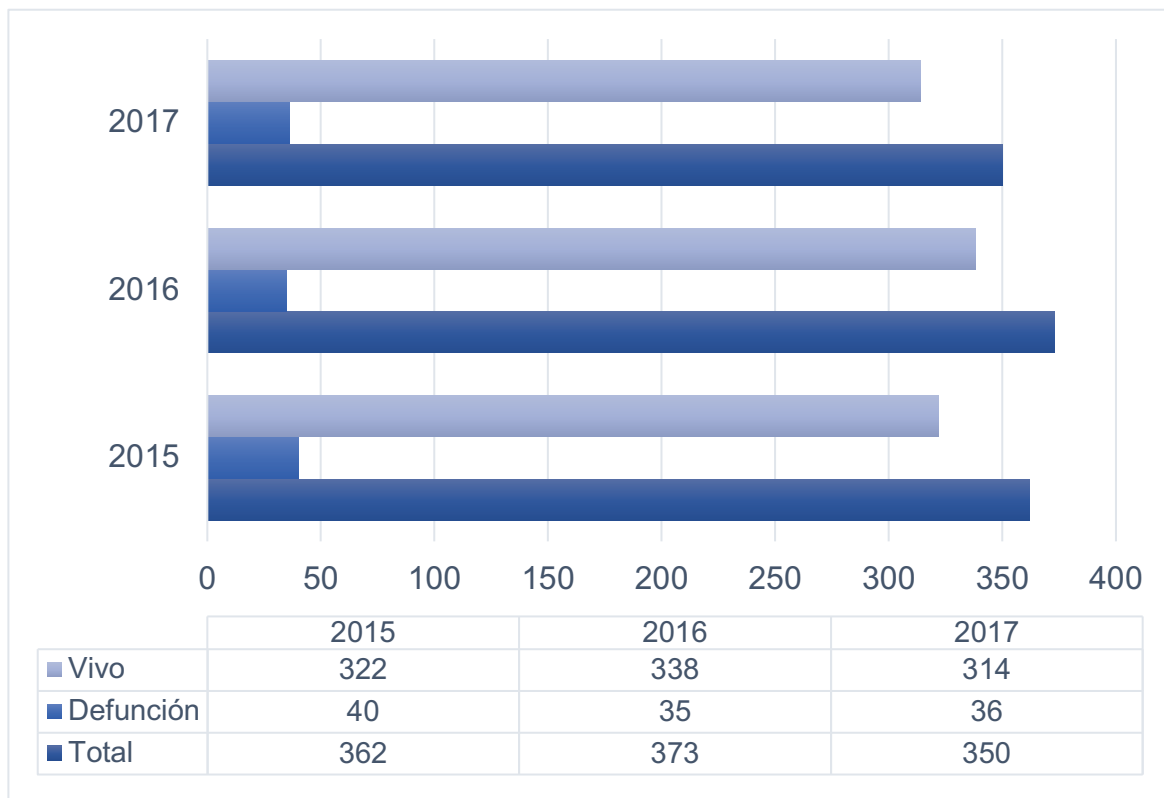


Figura 2. Ingresos y defunciones a Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales durante 2015-2017.

Estos resultados representan la tercera fase de un estudio que incluyó un seguimiento a prematuros con riesgo neurológico.

Finalmente se presentan los resultados definitivos que incluyen a los pacientes de las diferentes fases.

Se incluyeron 159 pacientes de los cuales 79 se les otorgó alguna maniobra de intervención temprana (casos), 80 no recibieron dicha maniobra (controles).

La edad gestacional y el peso al nacer fueron similares en ambos grupos, como lo muestra la tabla 1.

Tabla 1. Características generales de los pacientes estudiados.

Características		Controles (n=80)		Casos (n=79)	
		Media	DE	Media	DE
Peso al nacer (gramos)		1214.6	197.2	1139.3	259.3
Edad gestacional (semanas)		31.0	1.3	31.1	2.0
Signos de alarma neurológica		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Presentes	Exploración neurológica inicial	71	88.7%	69	87.3%
	Exploración neurológica II	76	95%	38	48.1%

La edad materna fue en promedio  $28.4 \pm 6.2$  años para los casos y de  $27.7 \pm 6.3$  para los controles.

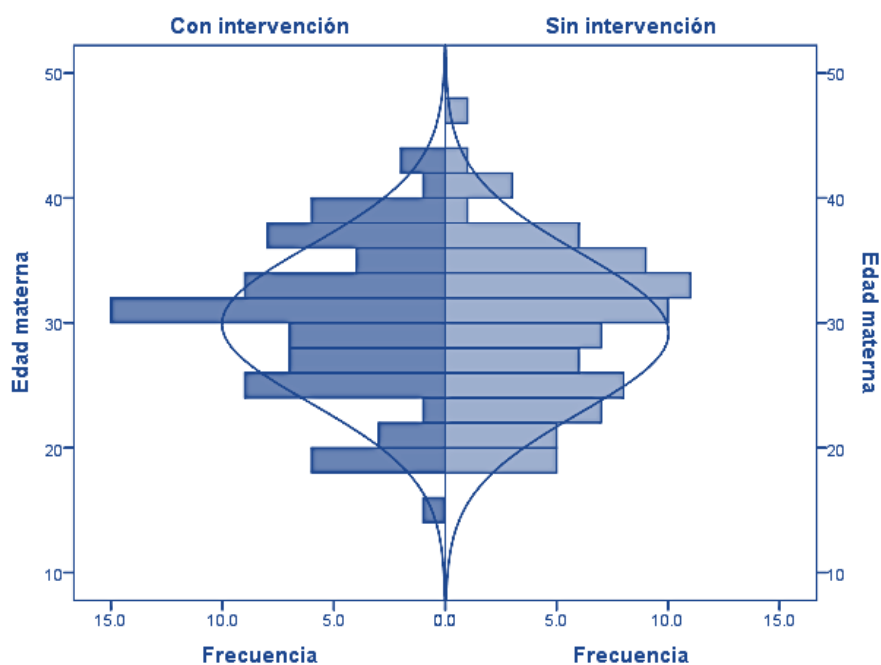


Figura 3. La distribución por género predominó el sexo masculino en un 50.6% para los casos y 56% para los controles.

En cuanto a la edad gestacional el promedio que tuvieron los casos y los controles fue de  $31.1 \pm 2.0$  semanas y  $31.0 \pm 1.2$  respectivamente.

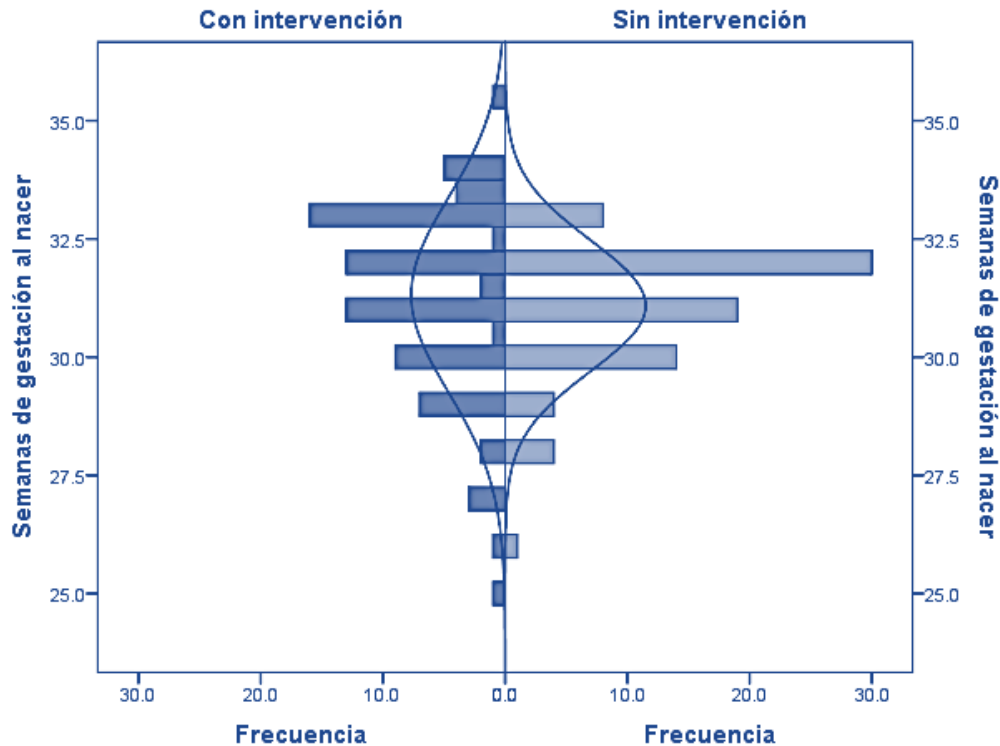


Figura 4. Edad gestacional al nacimiento.

La evaluación de Apgar al minuto para el grupo de casos fue de  $5.6 \pm 1.5$  y en los controles  $6.0 \pm 1.3$ .

Buscando diferencias entre ambos grupos, en las variables de interés, se utilizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, encontrando diferencias significativas en algunas de ellas, lo que nos traduce que los grupos no son completamente homogéneos.



Tabla 2. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov.

	Sin intervención		Con intervención	
	Estadístico	Sig.	Estadístico	Sig.
Edad materna	0.075	0.200	0.076	0.200
Edad al momento de la evaluación (días de vida)	0.166	0.000	0.117	0.010
Edad gestacional al nacimiento (SDG)	0.219	0.000	0.137	0.001
Edad gestacional corregida al momento de la evaluación (SDG)	0.148	0.000	0.093	0.089
Apgar 1 minuto	0.213	0.000	0.229	0.000
Apgar 5 minutos	0.356	0.000	0.377	0.000

Tabla3. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov.

	Sin intervención		Con intervención	
	Estadístico	Sig.	Estadístico	Sig.
Peso al nacer (g)	0.134	0.001	0.143	0.000
Talla al nacer (cm)	0.133	0.001	0.103	0.038
Perímetro cefálico al nacer (cm)	0.171	0.000	0.151	0.000
Intubación (días)	0.236	0.000	0.266	0.000

Al nacimiento, el peso en promedio que mostraron los pacientes fue de  $1139.3 \pm 259$  g en los casos y  $1214.6 \pm 197$  g en los controles.

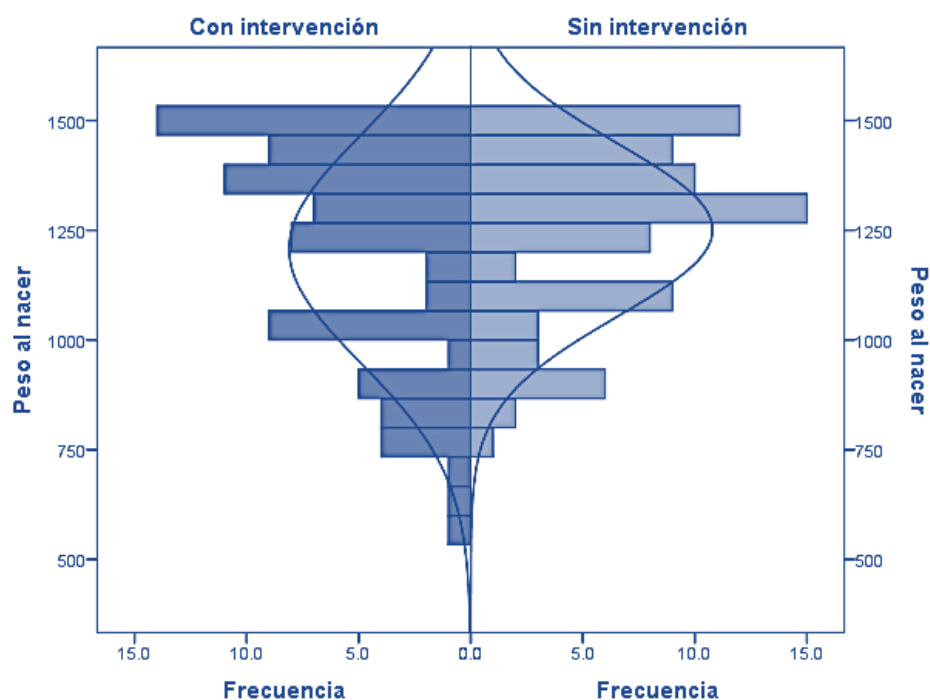


Figura 5. Peso promedio al nacimiento.

Al clasificar por peso al nacer a los prematuros estudiados, la proporción de 1251-1500 g, fue la predominante ya que en los casos fue de 55.7% y en los controles 60%.

Tabla 4. Distribución de peso al nacer.

Peso al nacer	Casos	Controles
<1000 gramos	17 (21.5%)	12 (15%)
1000-1250 gramos	18 (22.8%)	20 (25%)
1251-1500 gramos	44 (55.7%)	48 (60%)

Los datos de la tabla se expresan en frecuencias y porcentajes.

Los casos tuvieron una talla al nacimiento de 38 (26-44) cm y los controles de 36 (30-43) cm.

La talla al nacer mostró diferencia significativa ( $p = 0.000$ ), siendo mayor en el grupo con intervención temprana.

Tabla 5. Prueba U de Mann-Whitney para talla al nacer en ambos grupos.

	Intervención		p
	No	Si	
Talla al nacer (cm)	36 (30 – 43)	38 (29 – 44)	0.000

La tabla se expresa en mediana, valores mínimo y máximo.

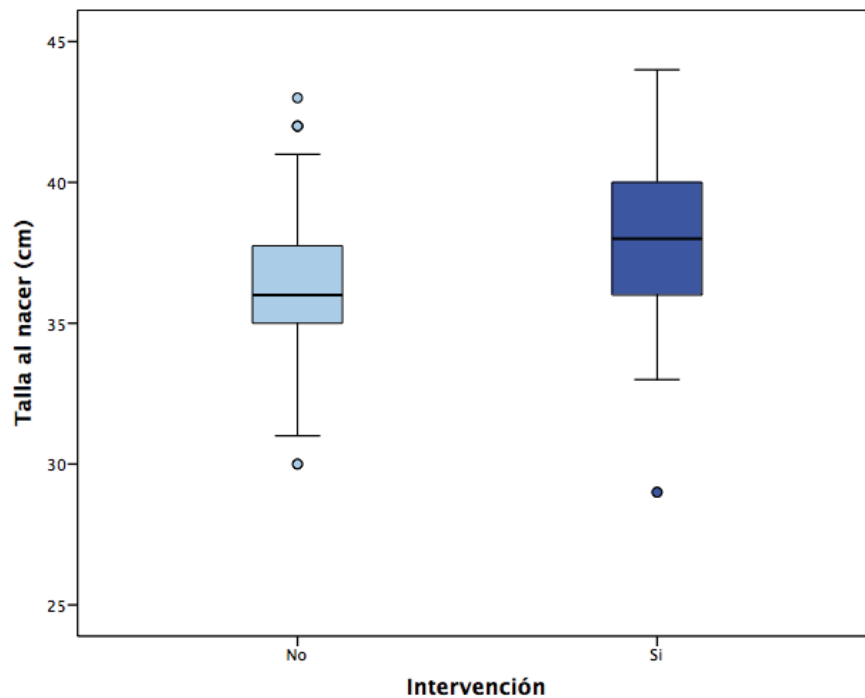


Figura 6. Comparación de la talla al nacer en ambos grupos.

Respecto al perímetro cefálico el promedio para los casos fue  $27.3 \pm 2.2$  cm, similar al grupo control  $27.7 \pm 2.0$  cm.

La exploración neurológica se realizó cuando la mayor proporción de los recién nacidos se encontraban en el servicio de prematuros, lo cual mostró diferencia significativa ( $p = 0.000$ ) en relación a los ingresados en UTIN.

Tabla 6. Distribución de pacientes según servicio de ingreso al estudio.

Servicio	Intervención		p
	No	Si	
Prematuros	79 (98.8%)	57 (72.2%)	0.000
UTIN	1 (1.3%)	22 (27.8%)	

Los datos de la tabla se expresan en frecuencias y porcentajes.

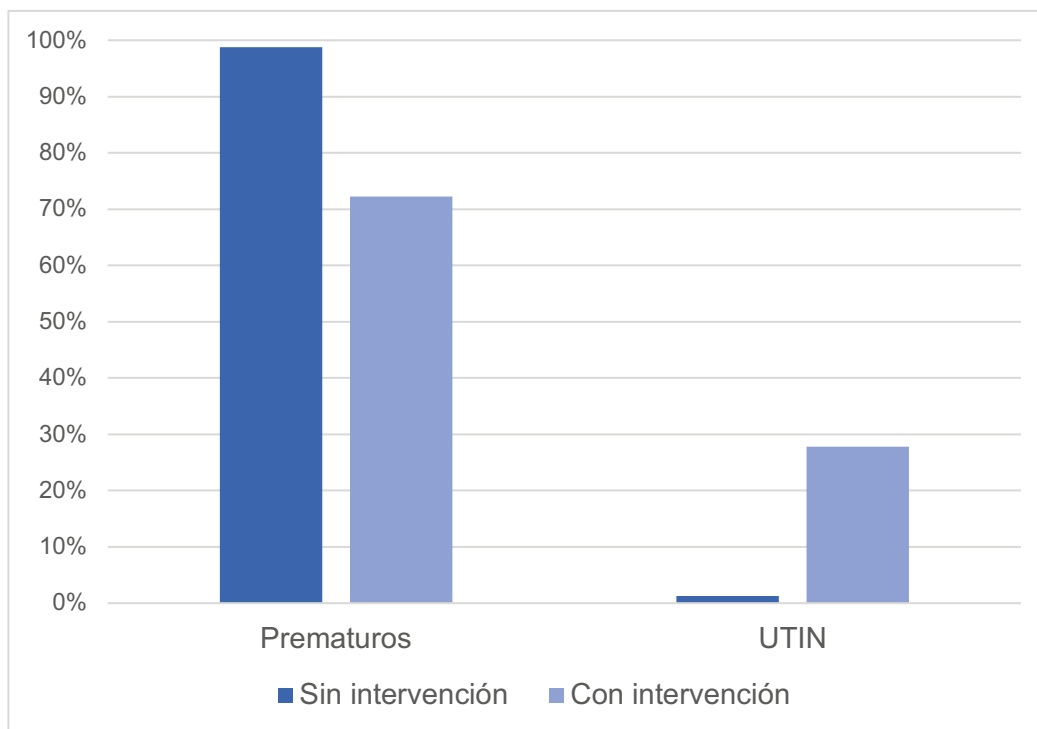


Figura 7. Distribución de pacientes según servicio de ingreso al estudio.

El recién nacido de muy bajo peso al nacer (menor de 1500 gramos) cursa con gran variedad de comorbilidades en diferentes órganos y sistemas, siendo el respiratorio el más afectado de forma aguda.

Secundario a esta patología pulmonar los prematuros pueden requerir de apoyo ventilatorio; en nuestro estudio 62% de los casos lo ameritaron y 77.5% en los controles ( $p = 0.034$ ).

El tiempo que requirieron de ventilación mecánica los casos la mediana fue de 3 días (0-41) y los controles 1 día (0-72).

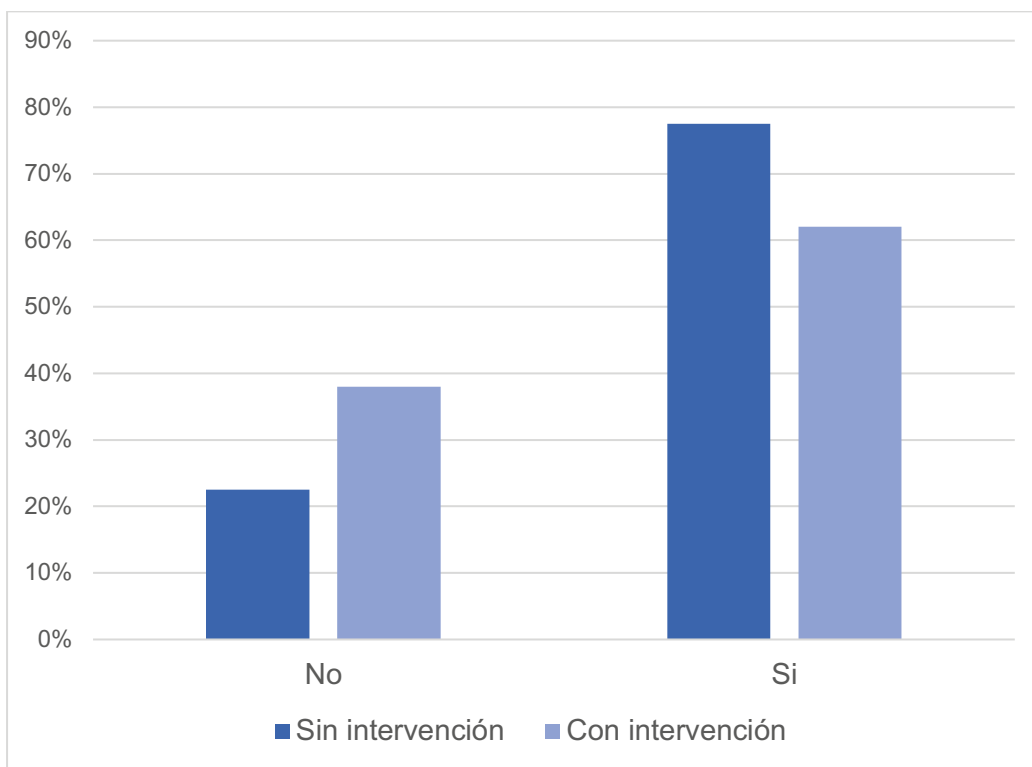


Figura 8. Comparación de necesidad de ventilación mecánica.

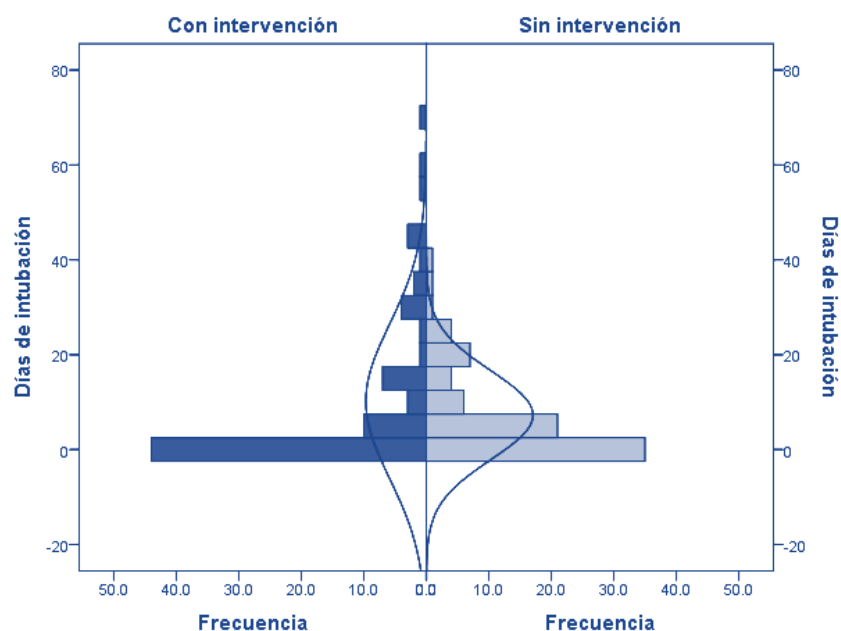


Figura 9. Días de ventilación mecánica en ambos grupos.

Otra de las morbilidades con las que cursaron estos prematuros fue sepsis neonatal, la cual se presentó en el grupo de casos en 60.7% a diferencia de los controles donde fue de 90% ( $p = 0.000$ )

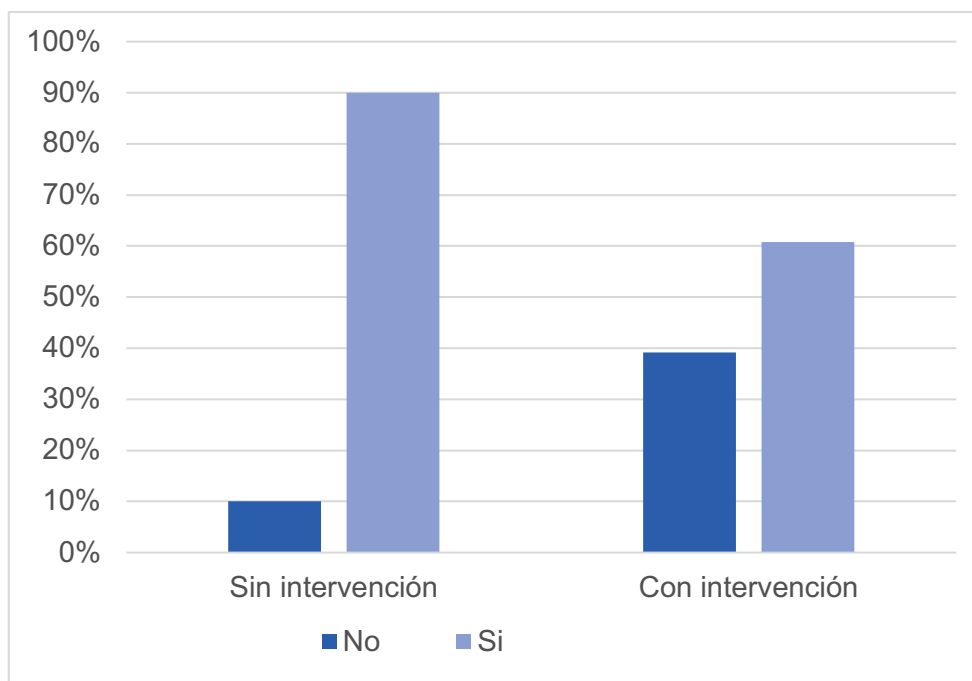


Figura 10. Comparación de la presencia de sepsis en ambos grupos.

En el grupo de casos del total de pacientes, 47 fueron valorados por el servicio de oftalmología para descartar retinopatía del prematuro, 44.3% cursaron con inmadurez de retina, 13.9% con estadio I y sólo un paciente con enfermedad Plus, el cual ameritó de tratamiento con cirugía láser.

Los grados II y III no se presentaron. Cabe mencionar que para el momento de la evaluación algunos pacientes no contaban con la edad requerida para ser evaluados (40.5%).

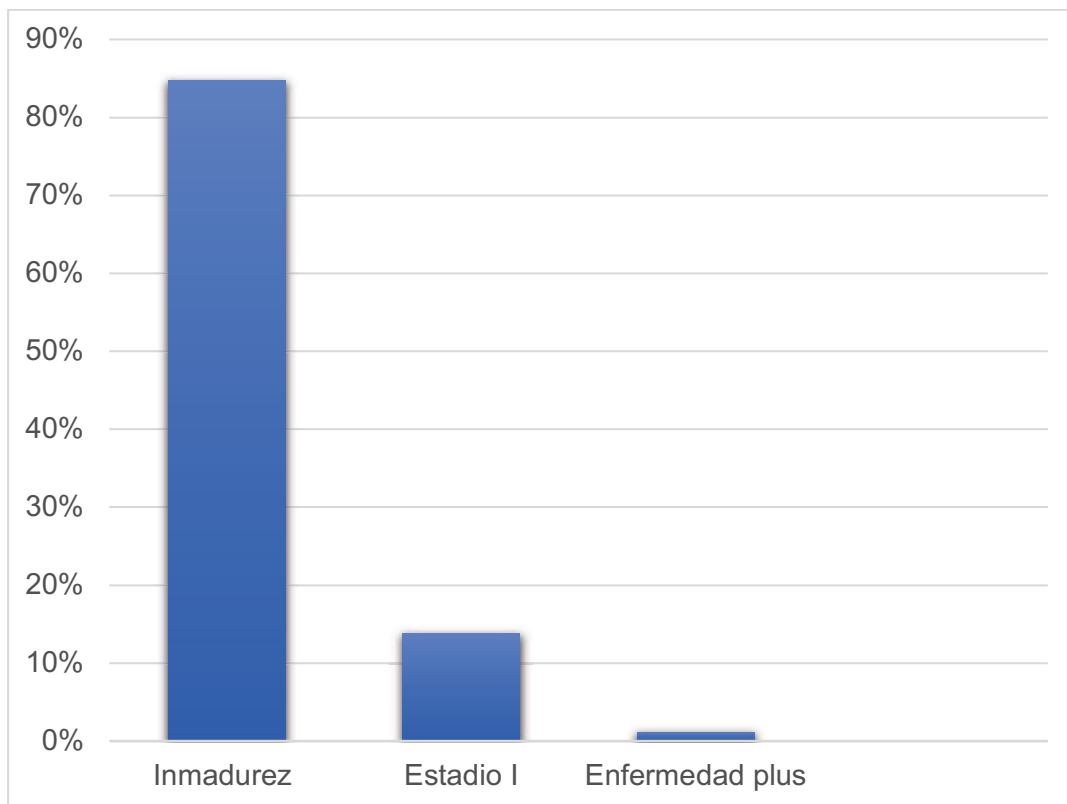


Figura 11. Distribución de retinopatía del prematuro.

La ictericia se presentó en los pacientes que recibieron intervención temprana en 84.8%, de este porcentaje, 60.7% ( $p = 0.000$ ) cursó con hiperbilirrubinemia meritoria de fototerapia. Los valores máximos de bilirrubinas durante la hospitalización en promedio fueron  $7.5 \pm 3.2$  mg/dL, es decir  $128.4 \pm 55.9$  mmol/L los cuales se graficaron con las percentilas NICE (National Institute for Health and Clinical Excellence) "Clinical guideline 98 Neonatal jaundice" del año 2010, clasificando a los pacientes fuera de rangos para fototerapia 37.98% y sólo un paciente clasificó en rangos de exanguinotransfusión (1.26%).

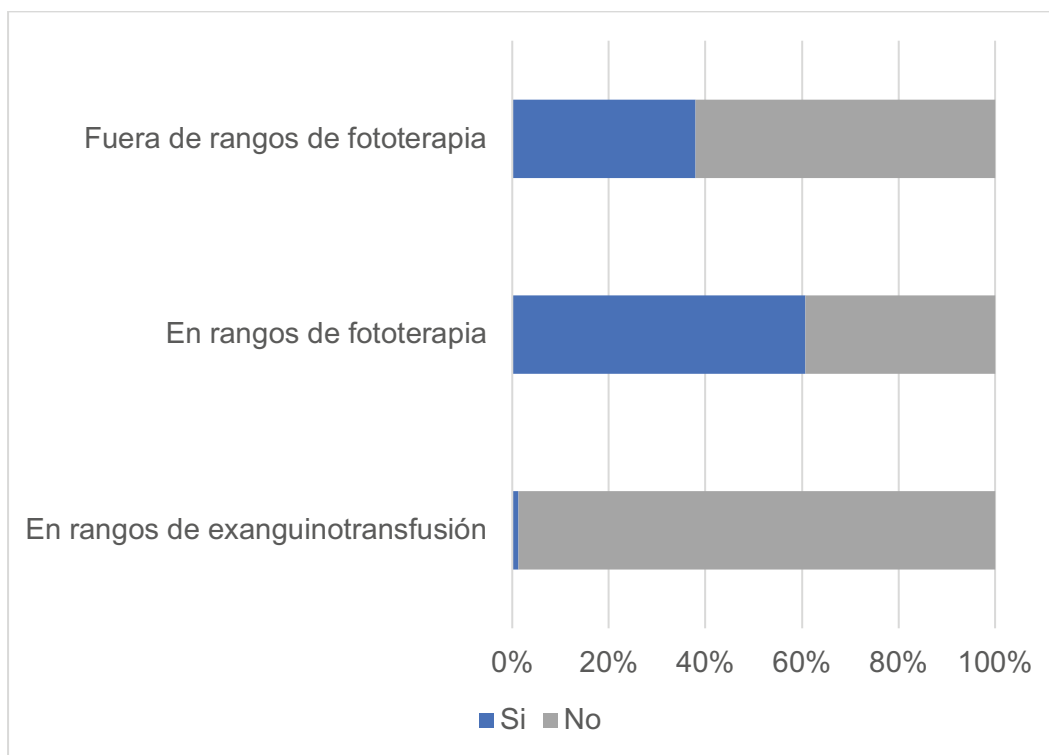


Figura 12. Interpretación de niveles de bilirrubina.

A nivel neurológico, los pacientes con intervención temprana cursaron con hemorragia intraventricular en 59.5%, la hemorragia grado I fue la de mayor proporción en 29.1% así como la grado II 17.7%.



La hemorragia grado III la presentaron 9 pacientes (11.4%) y la hemorragia grado IV sólo un paciente, que representa el 1.3%.

En cambio, al grupo que no se le realizó intervención temprana, esta se presentó en 46.2%, la grado I correspondió al 33.8% y la grado II 12.5%.

Cabe mencionar que este grupo no presentó hemorragia intraventricular grado III y IV.

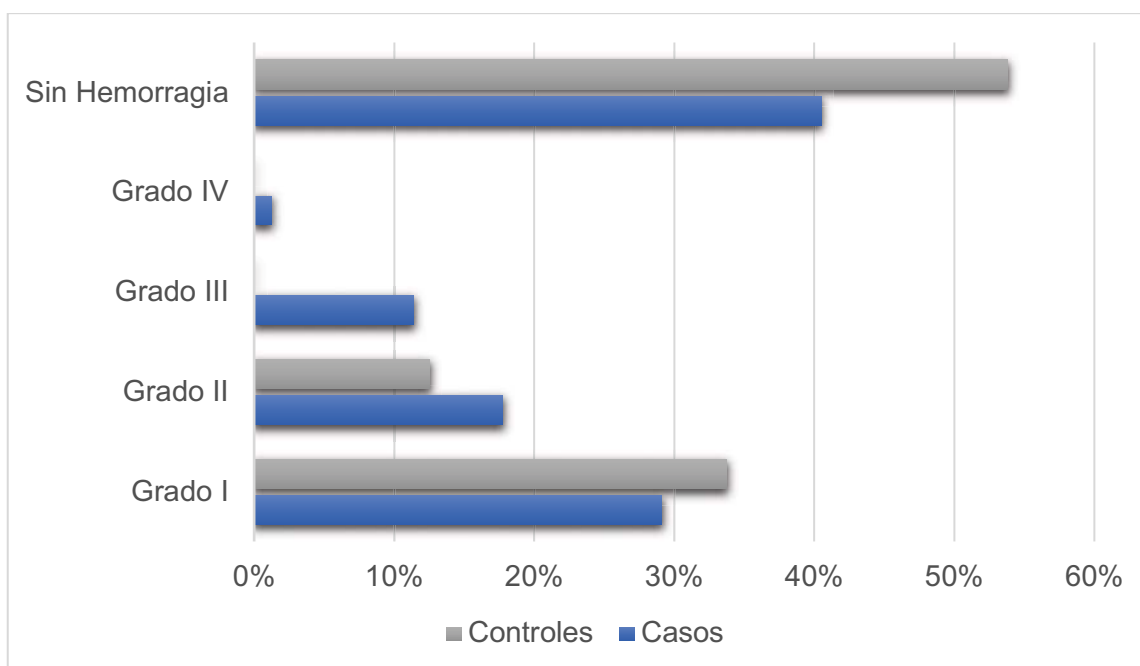


Figura 13. Distribución de la HIV en ambos grupos.

La diferencia que presentaron los dos grupos en la proporción de hemorragia intraventricular fue estadísticamente significativa, con un valor  $p = 0.005$ .

Tabla 7. Proporción de la presentación de hemorragia intraventricular.

Hemorragia intraventricular	Intervención		p
	No	Si	
No	43 (53.8%)	32 (40.5%)	0.005
Grado I	27 (33.8%)	23 (29.1%)	
Grado II	10 (12.5%)	14 (17.7%)	
Grado III	0 (0.0%)	9 (11.4%)	
Grado IV	0 (0.0%)	1 (1.3%)	

Los datos de la tabla se expresan en frecuencias y porcentajes.

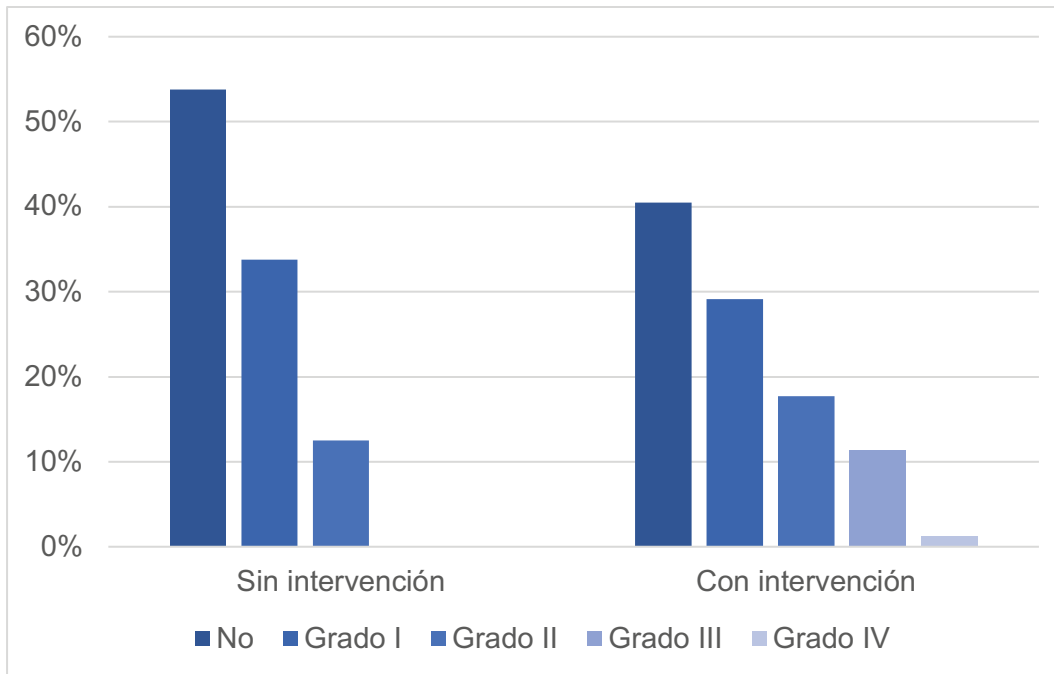


Figura 14. Proporción de la presentación de hemorragia intraventricular.

También los prematuros cursaron con leucomalacia periventricular en 65.8% para el grupo de casos, la grado I de la clasificación de VRIES ocurrió en 51.9%, la grado II 11.4% y la grado III 2.5%.

En el grupo control la frecuencia de leucomalacia periventricular fue de 62.5%, correspondiendo la grado I a 56.3%, grado II 3.8% y grado III 2.5%.

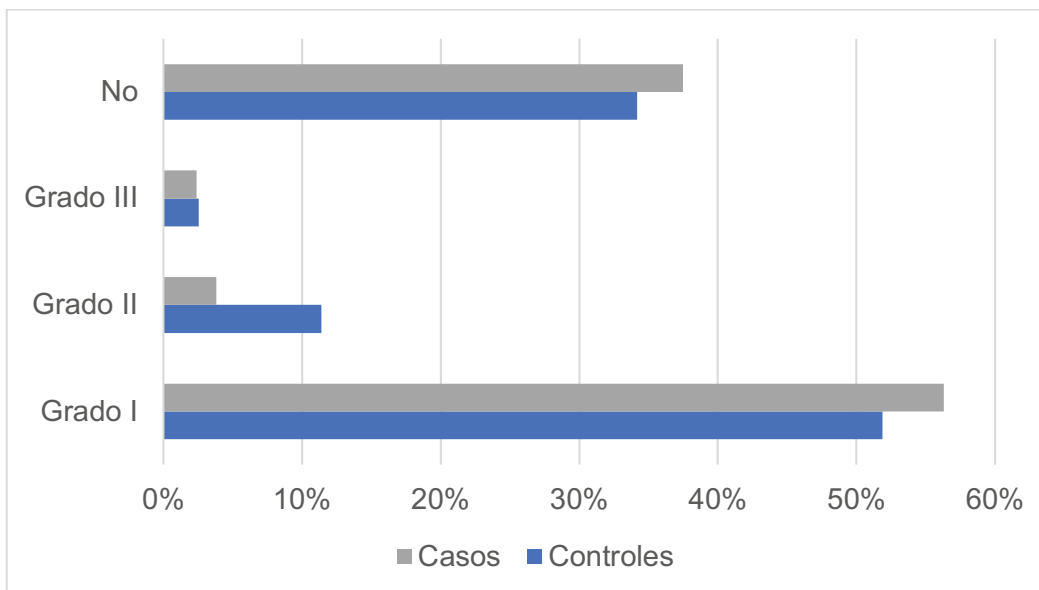


Figura 15. Distribución de leucomalacia periventricular en ambos grupos.

La leucomalacia no mostró significancia estadística ( $p = 0.352$ ).

Tabla 8. Proporción de la presentación de leucomalacia periventricular.

Leucomalacia periventricular	Intervención		p
	No	Si	
No	30 (37.5%)	27 (34.2%)	0.352
Grado I	45 (56.3%)	41 (51.9%)	
Grado II	3 (3.8%)	9 (11.4%)	
Grado III	2 (2.5%)	2 (2.5%)	

Los datos de la tabla se expresan en frecuencias y porcentajes.

Secundario a estos factores de riesgo neurológico, las crisis convulsivas son esperadas en estos pacientes. En el grupo de casos 5 prematuros las presentaron (6.3%) y en el grupo control 10 de ellos (12.5%).

Tabla 9. Distribución HIV, Leucomalacia periventricular y convulsiones en ambos grupos.

Morbilidad	Casos		Controles	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Hemorragia intraventricular				
No	32	40.5	43	53.8
Grado I	23	29.1	27	33.7
Grado II	14	17.7	10	12.5
Grado III	9	11.3	0	0
Grado IV	1	1.2	0	0
Leucomalacia periventricular				
No	27	34.1	30	37.5
Grado I	41	51.9	45	56.3
Grado II	9	11.4	3	3.8
Grado III	2	2.5	2	2.4
Crisis convulsivas	5	6.3	10	12.5

Al detectar que un prematuro cumplía con los criterios de inclusión para el presente estudio y contaba con las condiciones clínicas favorables, se realizó una exploración neurológica inicial basada en la evaluación de la madurez neurológica del recién nacido de Amiel Tison, estado de alerta de Prechtl, madurez neurológica e identificación de signos de alarma.

Como el estudio se realizó en tres fases, la primera fue exploratoria, es decir el objetivo principal era conocer el estado neurológico de los prematuros que se egresaban del hospital, se realizó una exploración neurológica inicial y final ("Frecuencia de signos de alarma neurológica en recién nacidos pretérmino de muy bajo peso al nacer" R-2016-3606-12), los cuales conformaron el grupo control de este trabajo.

Las dos siguientes fases incluyeron pacientes en los que se realizó la misma exploración neurológica, sólo que además, recibieron intervención temprana (toque positivo, estimulación con texturas y neurohabilitación con el método Katona) que constituyeron los casos.

Previo a este proceso, la tesista se estandarizó para realizar la exploración neurológica con un neonatólogo capacitado y experto en ella, resultando un Kappa de 9.5.

El grupo de casos presentó en promedio una edad gestacional corregida de  $35.2 \pm 2.7$  semanas al momento de la exploración neurológica inicial y los controles de  $36 \pm 1.8$  semanas.

Al comparar la edad cronológica y la edad gestacional corregida al momento de la evaluación neurológica inicial en los dos grupos, ambas muestran significancia estadística ( $p = 0.004$  y  $p = 0.021$  respectivamente).

Tabla 10. Edad cronológica y edad gestacional corregida al momento de la evaluación inicial.

	Intervención		p
	No	Si	
Edad al momento de la evaluación inicial (días de vida)	33 (18 - 90)	27 (1-95)	0.004
Edad gestacional corregida al momento de la evaluación inicial (SDG)	36.0 (32.0 – 42.2)	35.2 (29.3 – 42.4)	0.021

La tabla se expresa en mediana, valores mínimo y máximo.

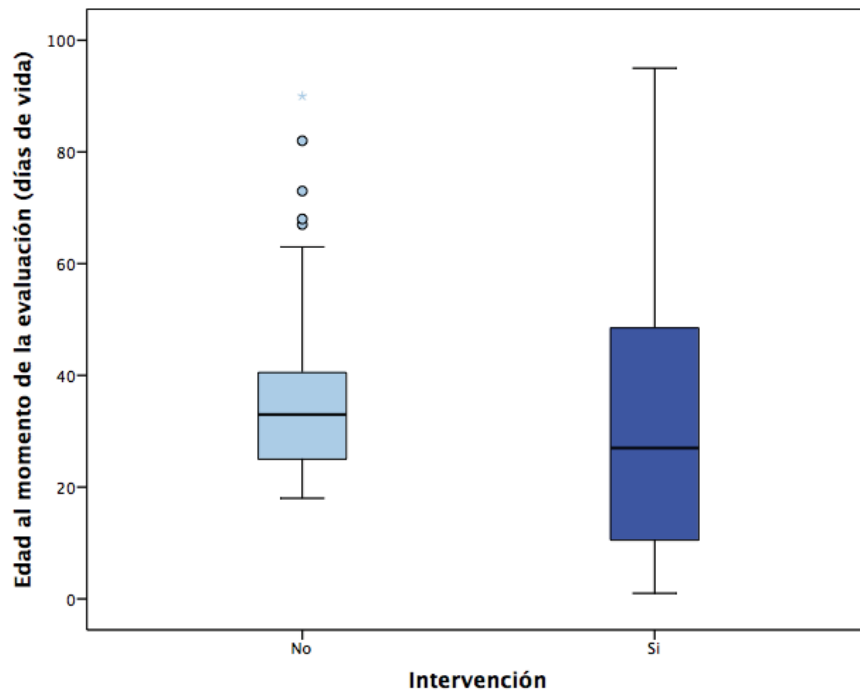


Figura 16. Comparación de la edad cronológica en la evaluación inicial en ambos grupos.

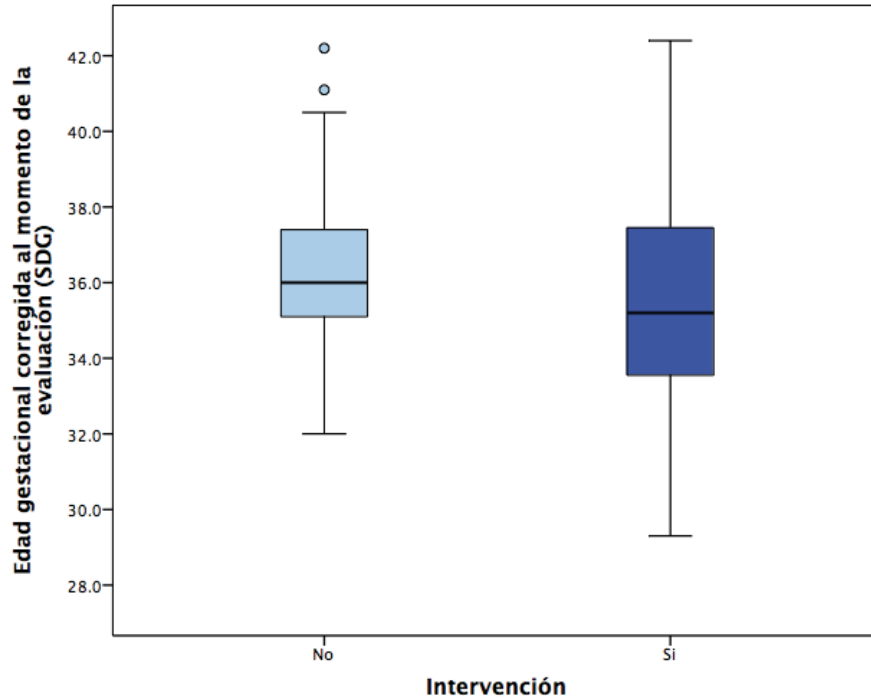


Figura 17. Comparación de la edad gestacional corregida en la evaluación inicial en ambos grupos.

Al realizar la exploración neurológica inicial se detectó la presencia de signos de alarma neurológica en 87.3% en el grupo de casos y 88.8% para el control.

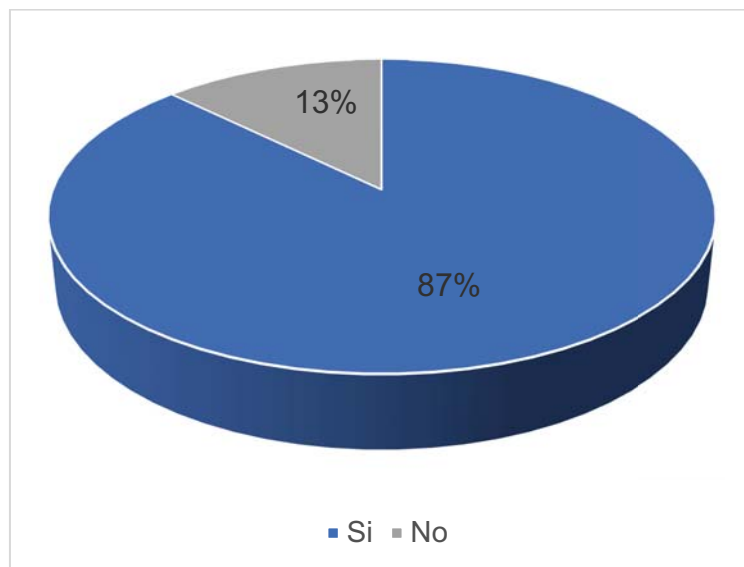


Figura 18. Frecuencia de signos de alarma neurológica en el grupo de casos.

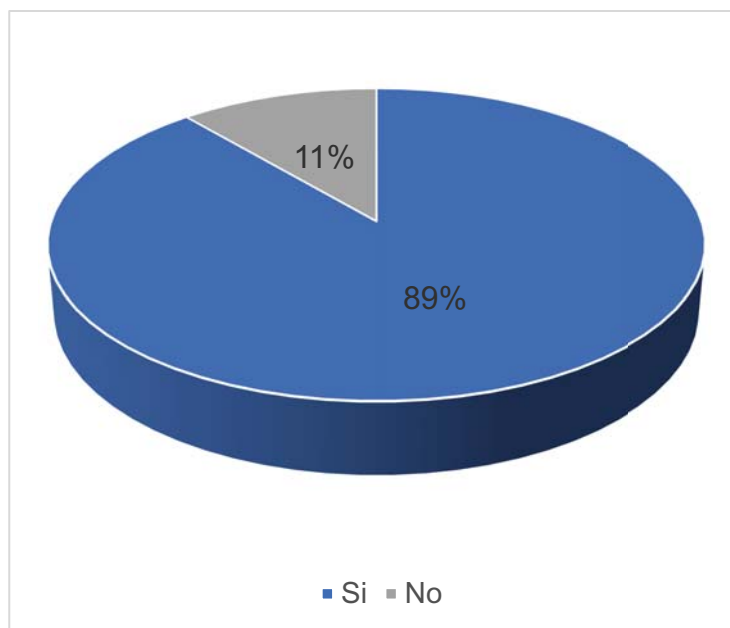


Figura 19. Frecuencia de signos de alarma neurológica en el grupo control.

Los signos de alarma neurológica, reflejan una desviación en el neurodesarrollo por lo que la presencia de alguno de ellos obliga a dar un seguimiento al prematuro. Existe una gran variedad de ellos pero para este estudio se buscaron de forma intencionada: aducción persistente del pulgar, empuñamiento de manos, alteraciones del tono muscular, asimetría corporal, hipertonicidad de los músculos extensores del cuello, movimientos anormales y entrecruzamiento de extremidades inferiores; ya que estos son fáciles de explorar.

Al momento de la exploración neurológica inicial para el grupo de pacientes que se les otorgó intervención temprana se encontraron los siguientes signos de alarma: aducción persistente del pulgar 53.2%, empuñamiento de manos 48.1%, alteraciones del tono muscular 63.3%, asimetría corporal 13.9%, hipertonicidad de los músculos extensores del cuello 11.4%, movimientos anormales 2.5% y entrecruzamiento de extremidades inferiores 3.8%.

En el grupo control se observaron: aducción persistente del pulgar 68.7%, empuñamiento de manos 63.7%, alteraciones del tono muscular 77.5%, asimetría corporal 6.3%, hipertonicidad de los músculos extensores del cuello 36.3%. En este grupo no se encontraron pacientes con movimientos anormales y entrecruzamiento de extremidades inferiores.

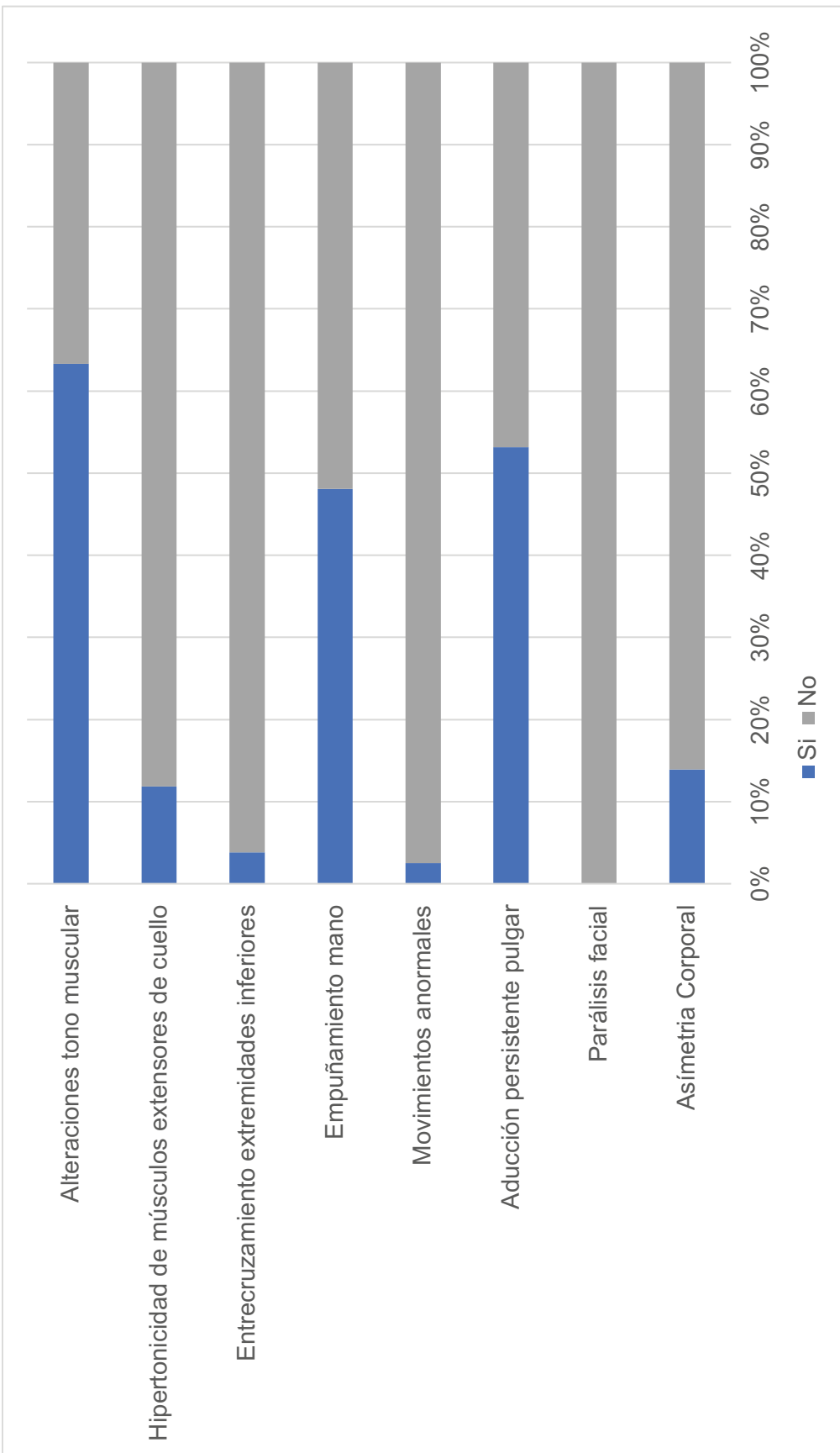


Figura 20. Frecuencia de signos de alarma exploración neurológica inicial casos.



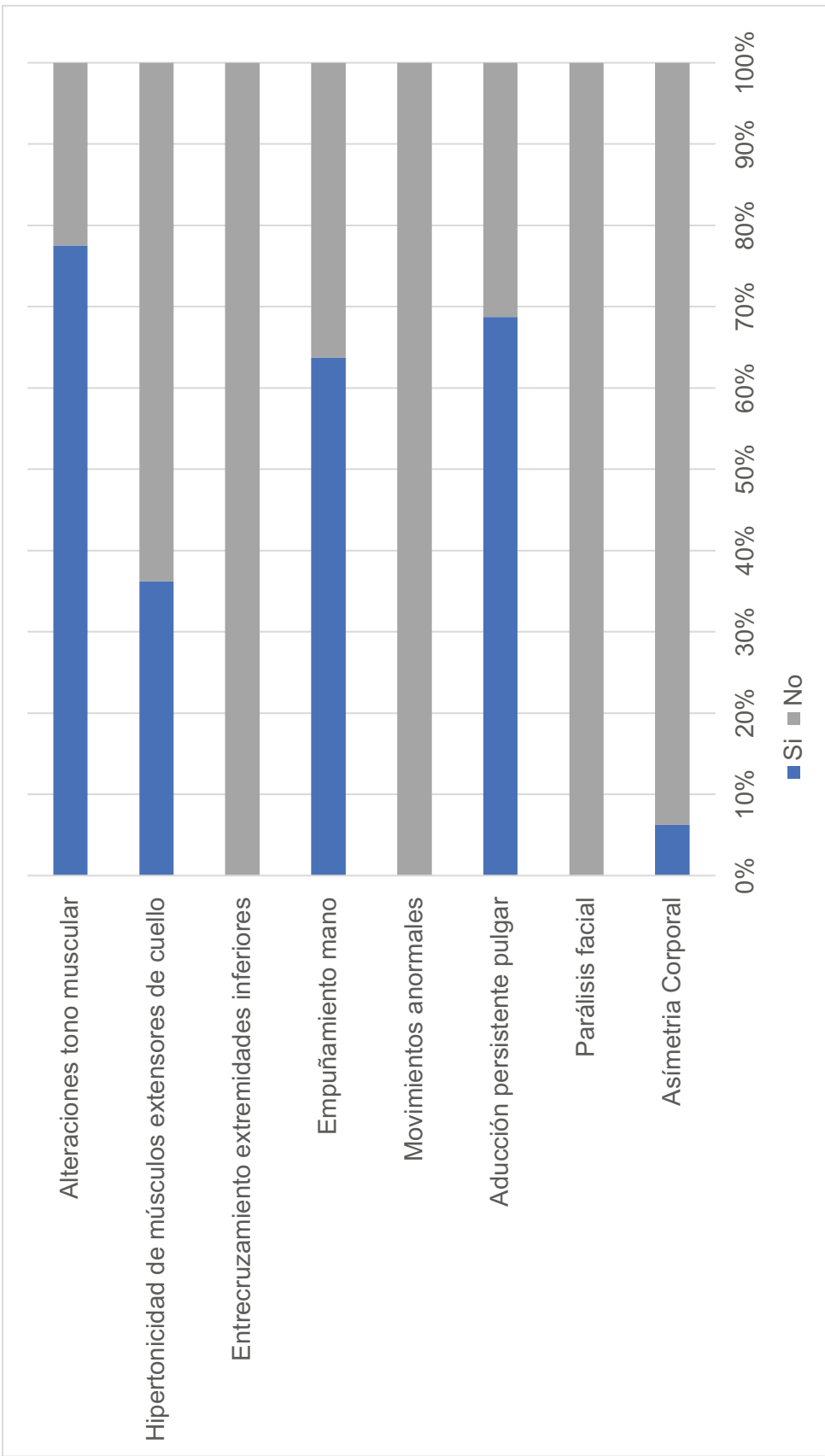


Figura 21. Frecuencia de signos de alarma exploración neurológica inicial controles.

Es de resaltar que el entrecruzamiento de extremidades inferiores es un signo de alarma neurológica grave que se asocia con parálisis cerebral infantil; en los casos la presentaron 3 pacientes y en el control ninguno.

Cabe resaltar que en ambos grupos ningún paciente presentó parálisis facial.

Tabla 11. Frecuencia de signos de alarma exploración neurológica inicial.

Signos de alarma		Casos	Controles
		Exploración neurológica inicial	
Aducción persistente del pulgar	No	37 (46.8%)	25 (31.3%)
	Si	42 (53.2%)	55 (68.7%)
Empuñamiento de manos	No	41 (51.9%)	29 (36.3%)
	Si	38 (48.1%)	51 (63.7%)
Tono muscular	Normal	29 (36.7%)	18 (22.5%)
	Alterado	50 (63.3%)	62 (77.5%)
Asimetría corporal	No	68 (86.1%)	75 (93.7%)
	Si	11 (13.9%)	5 (6.3%)
Hipertonicidad de músculos extensores del cuello	No	70 (88.6%)	51 (63.7%)
	Si	9 (11.4%)	29 (36.3%)
Movimientos anormales	No	77 (97.5%)	80 (100%)
	Si	2 (2.5%)	0 (0%)
Parálisis facial	No	79 (100%)	80 (100%)
	Si	0 (0%)	0 (0%)
Entrecruzamiento de extremidades inferiores	No	76 (96.2%)	80 (100%)
	Si	3 (3.8%)	0 (0%)

Los datos de la tabla se expresan en frecuencias y porcentajes.

En la exploración neurológica inicial para la evaluación del grado de madurez neurológica (según Amiel Tison) en los casos, el estado de alerta de Prechtl según la edad gestacional de los pacientes tuvieron por lo menos alguna alteración el 47%. El reflejo tronco marcha se presentó alterado en el 66% y el signo de la bufanda en 42%.

En los controles, la alteración en el estado de alerta de Prechtl fue 64%, reflejo tronco marcha 62% y signo de la bufanda 59%.

Tabla 12. Resultados de la madurez neurológica en exploración neurológica inicial.

Signo		Casos	Controles
Estado de alerta de Prechtl	Alterado	37 (47%)	51 (64%)
	Normal	42 (53%)	28 (36%)
Tronco marcha	Alterado	52 (66%)	49 (62%)
	Normal	27 (34%)	30 (38%)
Signo bufanda	Alterado	33 (42%)	47 (59%)
	Normal	46 (58%)	32 (41%)

Los datos de la tabla se expresan en frecuencias y porcentajes.

Después a la evaluación neurológica inicial según la estabilidad clínica del paciente comenzó el plan de intervención temprana.

Posterior a la maniobra, se realizó una segunda exploración (exploración neurológica II).

El tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta que los pacientes recibieron algún tipo de intervención fue muy variable (1-95) con una mediana de 7 días. Y entre las dos exploraciones va de 4 a 65 días, con una mediana de 11 días.

Tabla 13. Tiempo del inicio de la intervención temprana y entre las exploraciones neurológicas.

	Mediana	Mínimo	Máximo
Tiempo entre fecha de nacimiento e inicio de la terapia (días)	7	1	95
Tiempo entre primera y segunda evaluación neurológica (días)	11	4	65

La exploración neurológica II en el grupo que recibió intervención temprana la mediana de edad cronológica fue de 23 días (5-127). La edad gestacional corregida de  $37.1 \pm 3.5$  SDG.

Dicha exploración demostró la presencia de signos de alarma en el 48.1% de los pacientes: aducción persistente del pulgar 39.2%, empuñamiento de manos 19%, tono muscular alterado 17.7%, asimetría corporal 1.3%, hipertonicidad de los músculos extensores del cuello 8.9%, movimientos anormales 2.5%.

Para esta segunda exploración los pacientes intervenidos ya no presentaban entrecruzamiento de extremidades inferiores. Ningún paciente presentó parálisis facial.

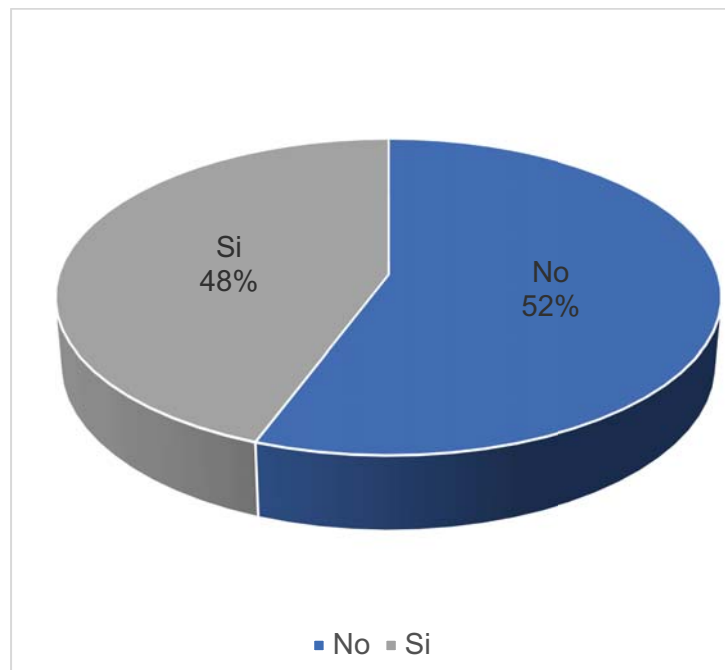


Figura 22. Frecuencia de signos de alarma exploración neurológica II pacientes intervenidos.

Al realizar la exploración neurológica II a los pacientes del grupo control, se observó que el 95% de ellos presentaban uno o más signos de alarma neurológica.

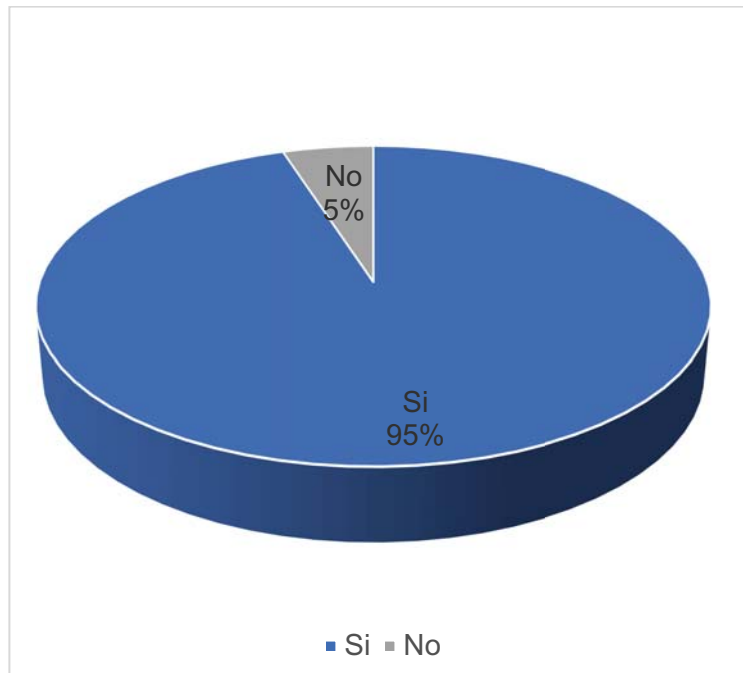


Figura 23. Frecuencia de signos de alarma exploración neurológica II grupo control.

La frecuencia con la que se presentaron fué: aducción persistente del pulgar 57.5%, empuñamiento de manos 71.3%, tono muscular alterado 78.7%, asimetría corporal 10%, hipertonicidad de los músculos extensores del cuello 47.5%, movimientos anormales 5%.

El entrecruzamiento de extremidades inferiores se presentó en 2 pacientes (2.5%). Es relevante mencionar que ninguno de los grupos presentó parálisis facial.

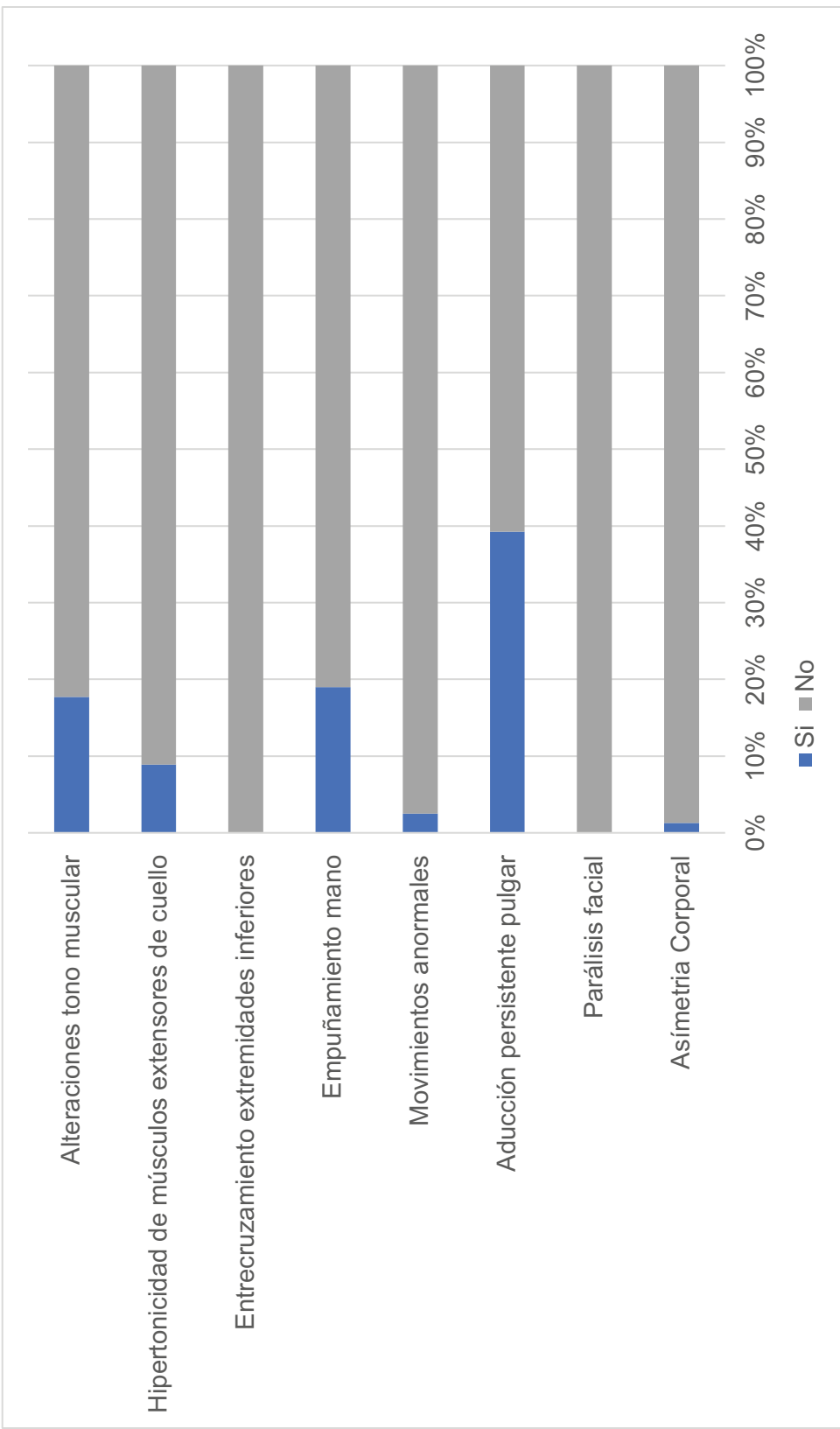


Figura 24. Frecuencia de signos de alarma exploración neurológica II casos.

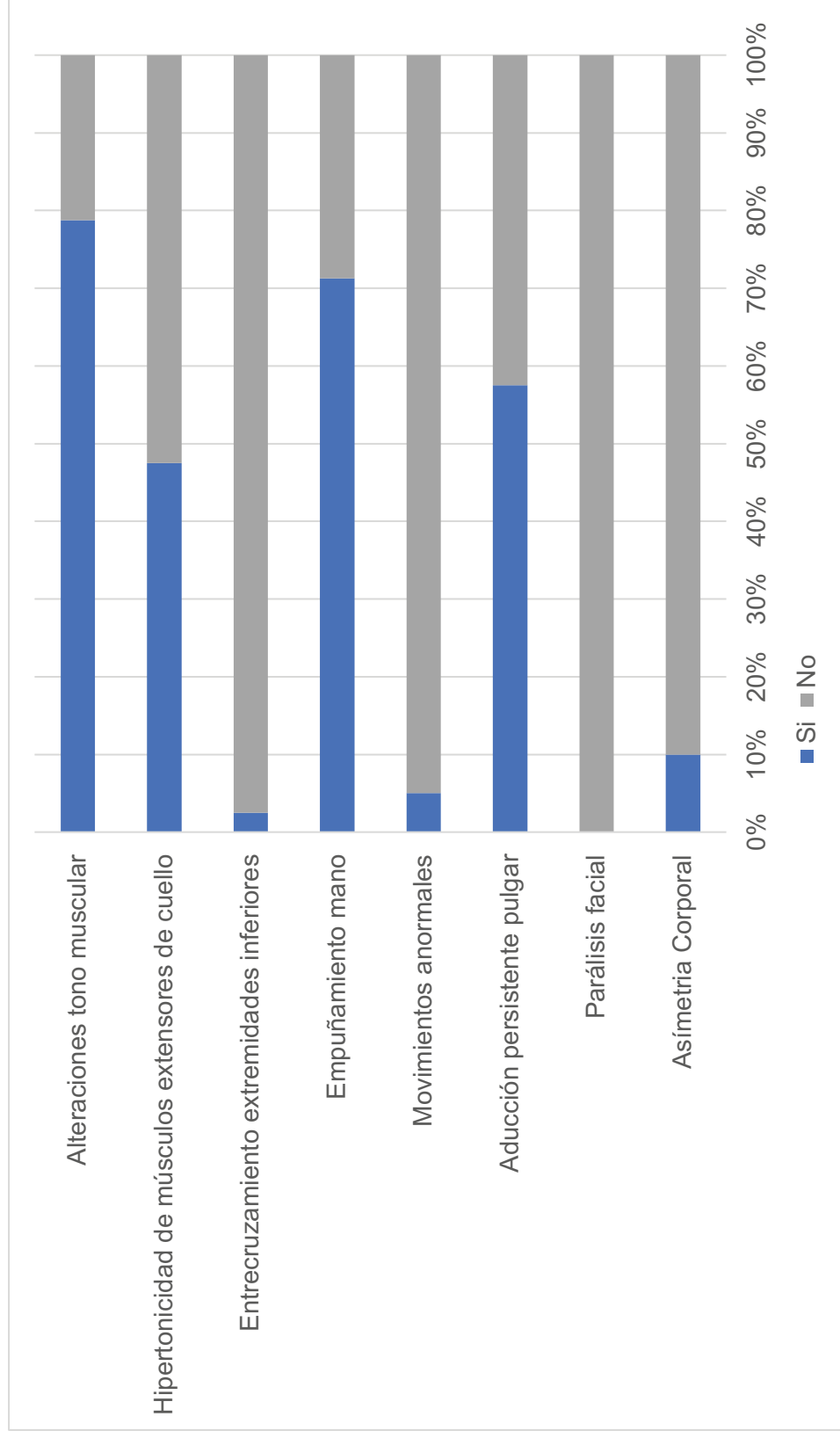


Figura 25. Frecuencia de signos de alarma exploración neurológica II controles.

Tabla 14. Frecuencia de signos de alarma exploración neurológica II en ambos grupos.

Signos de alarma		Exploración neurológica II	
		Casos	Controles
Aducción persistente del pulgar	No	48 (60.8%)	34 (42.5%)
	Si	31 (39.2%)	46 (57.5%)
Empuñamiento de manos	No	64 (81%)	23 (28.7%)
	Si	15 (19%)	57 (71.3%)
Tono muscular	Normal	65 (82.3%)	17 (21.3%)
	Alterado	14 (17.7%)	63 (78.7%)
Asimetría corporal	No	78 (98.7%)	72 (90%)
	Si	1 (1.3%)	8 (10%)
Hipertonicidad de músculos extensores del cuello	No	72 (91.1%)	42 (52.5%)
	Si	7 (8.9%)	38 (47.5%)
Movimientos anormales	No	77 (97.5%)	76 (95%)
	Si	2 (2.5%)	4 (5%)
Parálisis facial	No	79 (100%)	80 (100%)
	Si	0 (0%)	0 (0%)
Entrecruzamiento de extremidades inferiores	No	79 (100%)	78 (97.5%)
	Si	0 (0%)	2 (2.5%)

Los datos de la tabla se expresan en frecuencias y porcentajes.

En la evaluación del grado de madurez neurológica en la exploración neurológica II, para los casos, el estado de alerta de Prechtl tuvieron por lo menos alguna alteración el 12%.

El reflejo tronco marcha se presentó alterado en 59% y el signo de la bufanda en 18%.



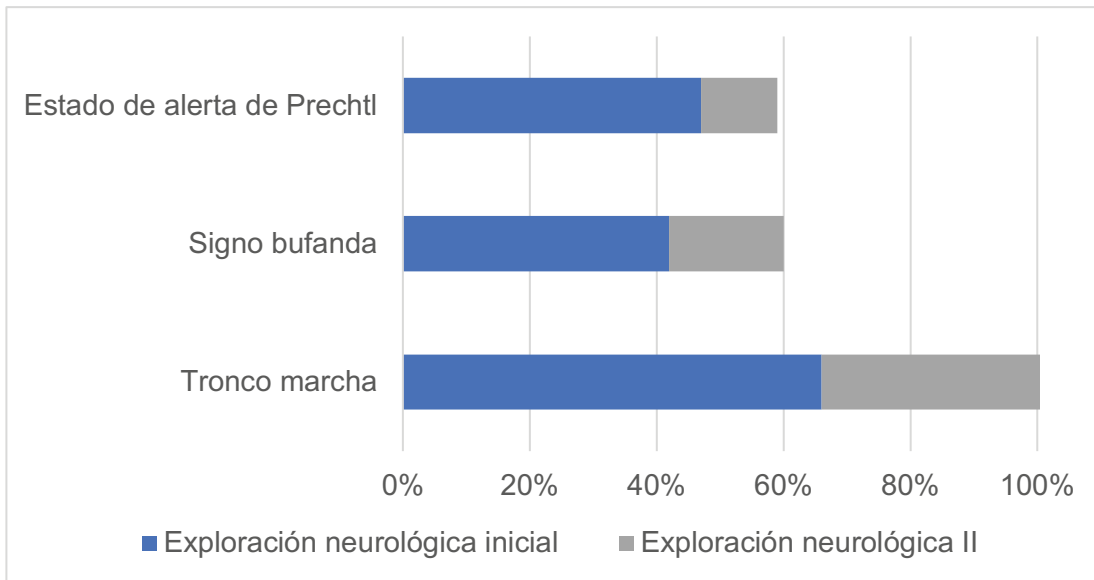


Figura 26. Resultados de la madurez neurológica en exploración neurológica II grupo de casos.

En los controles, la alteración en el estado de alerta de Prechtl fue 61%, reflejo tronco marcha 66% y signo de la bufanda 55%.

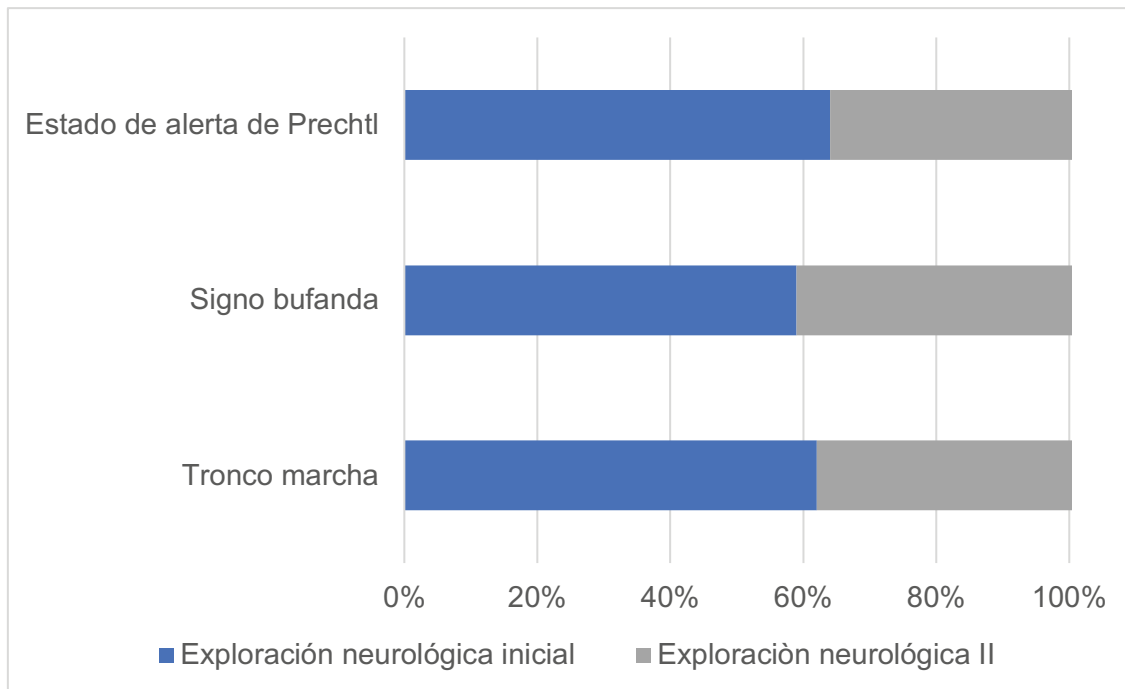


Figura 27. Resultados de la madurez neurológica en exploración neurológica II grupo de control.

Al hacer un comparativo entre la exploración neurológica inicial y II, del grupo de prematuros que recibieron intervención temprana, se destacaron diferencias en los signos de alarma neurológica entre ambas exploraciones, tales como, las alteraciones del tono muscular que inicialmente se presentaron en 63.3% y posteriormente sólo 17.7%; para la aducción persistente del pulgar el cambio fue de 53.2% a 39.2%, en cuanto al empuñamiento de manos la variación fue de 48.1% a 19%, el hallazgo en la asimetría corporal fue de 13.9% a 1.3%.

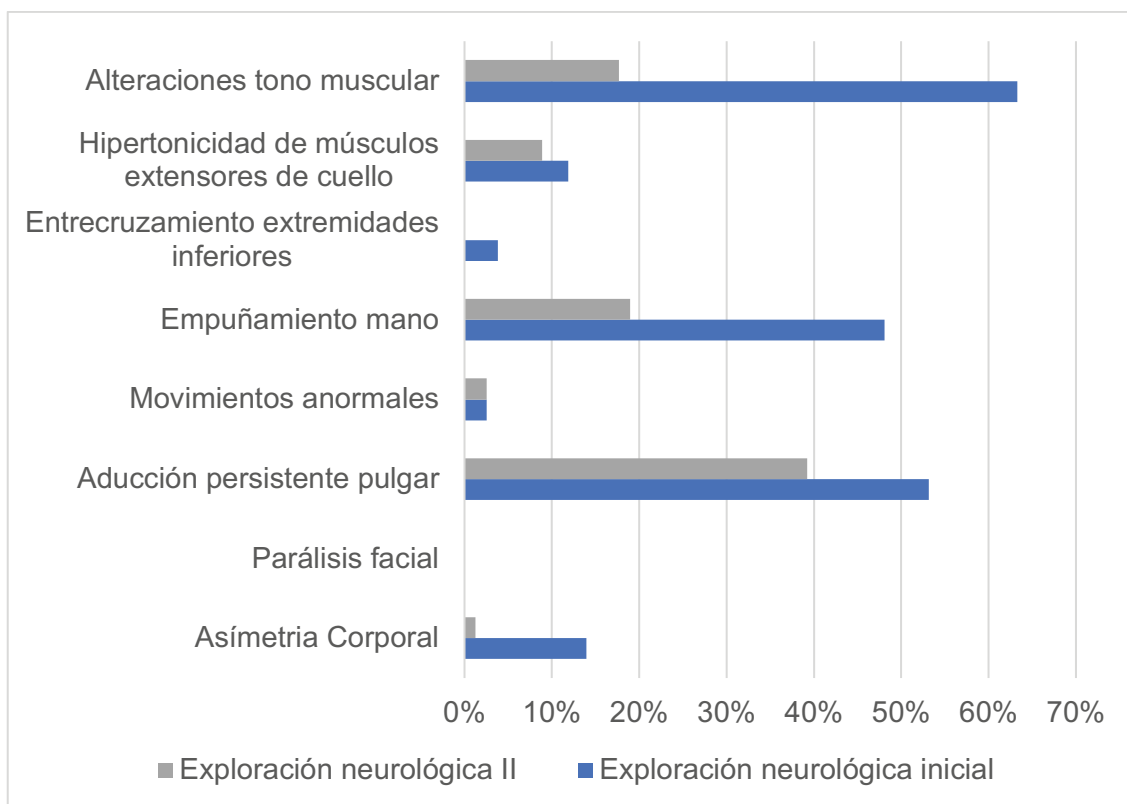


Figura 28. Comparación de la exploración neurológica inicial y II en el grupo de casos.

Tabla 15. Comparación de la exploración neurológica inicial y II en el grupo de casos.

Signos de alarma		Exploración neurológica inicial	Exploración neurológica II
Aducción persistente del pulgar	No	37 (46.8%)	48 (60.8%)
	Si	42 (53.2%)	31 (39.2%)
Empuñamiento de manos	No	41 (51.9%)	64 (81%)
	Si	38 (48.1%)	15 (19%)
Tono muscular	Normal	29 (36.7%)	65 (82.3%)
	Alterado	50 (63.3%)	14 (17.7%)
Asimetría corporal	No	68 (86.1%)	78 (98.7%)
	Si	11 (13.9%)	1 (1.3%)
Hipertonidad de músculos extensores del cuello	No	70 (88.6%)	72 (91.1%)
	Si	9 (11.4%)	7 (8.9%)
Movimientos anormales	No	77 (97.5%)	77 (97.5%)
	Si	2 (2.5%)	2 (2.5%)
Parálisis facial	No	79 (100%)	79 (100%)
	Si	0 (0%)	0 (0%)
Entrecruzamiento de extremidades inferiores	No	76 (96.2%)	79 (100%)
	Si	3 (3.8%)	0 (0%)

Los datos de la tabla se expresan en frecuencias y porcentajes.

Cuando comparamos las dos exploraciones realizadas a los prematuros que no recibieron intervención temprana se notaron algunas diferencias en los signos de alarma neurológica.

Para la aducción persistente del pulgar su presencia disminuyó de 68.7% a 57.5%, en cambio el empuñamiento de manos se incrementó de 63.7 a 71.3%.

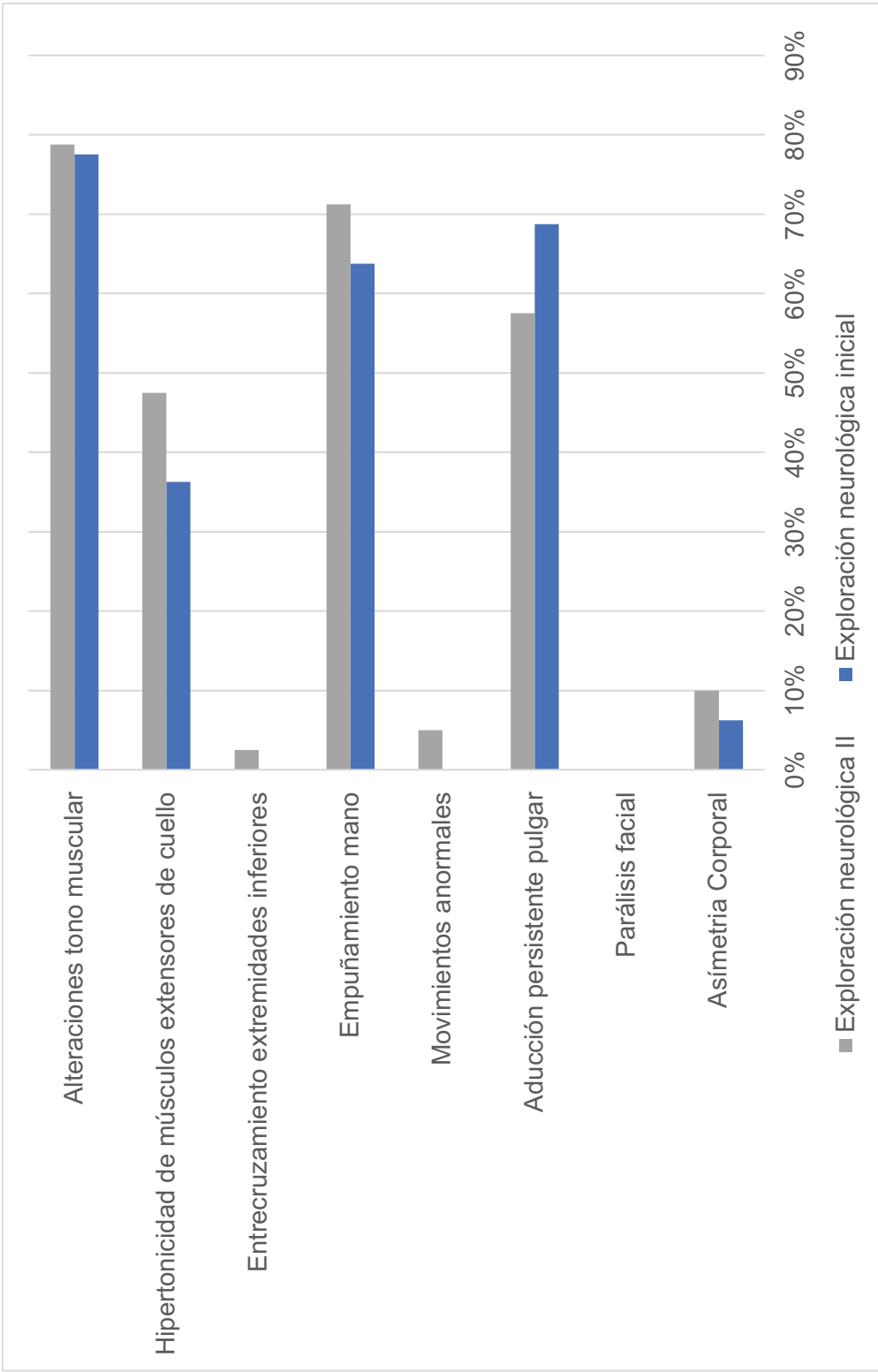


Figura 29. Comparación de la exploración neurológica inicial y II en el grupo control.

Tabla 16. Comparación de la exploración neurológica inicial y II en el grupo control.

Signos de alarma	Exploración neurológica inicial		Exploración neurológica II	
	n	%	n	%
Aducción persistente del pulgar	No	31.3	34	42.5
	Si	68.7	46	57.5
Empuñamiento de manos	No	36.3	23	28.7
	Si	63.7	57	71.3
Tono muscular	Normal	22.5	17	21.3
	Alterado	77.5	63	78.7
Asimetría corporal	No	93.7	72	90
	Si	6.3	8	10
Hipertonidad de músculos extensores del cuello	No	63.7	42	52.5
	Si	36.3	38	47.5
Movimientos anormales	No	100	76	95
	Si	0	4	5
Parálisis facial	No	100	80	100
	Si	0	0	0
Entrecruzamiento de extremidades inferiores	No	100	78	97.5
	Si	0	2	2.5

La presencia de signos de alarma neurológica varió entre las dos exploraciones, mostrando una diferencia considerable posterior a la intervención temprana.

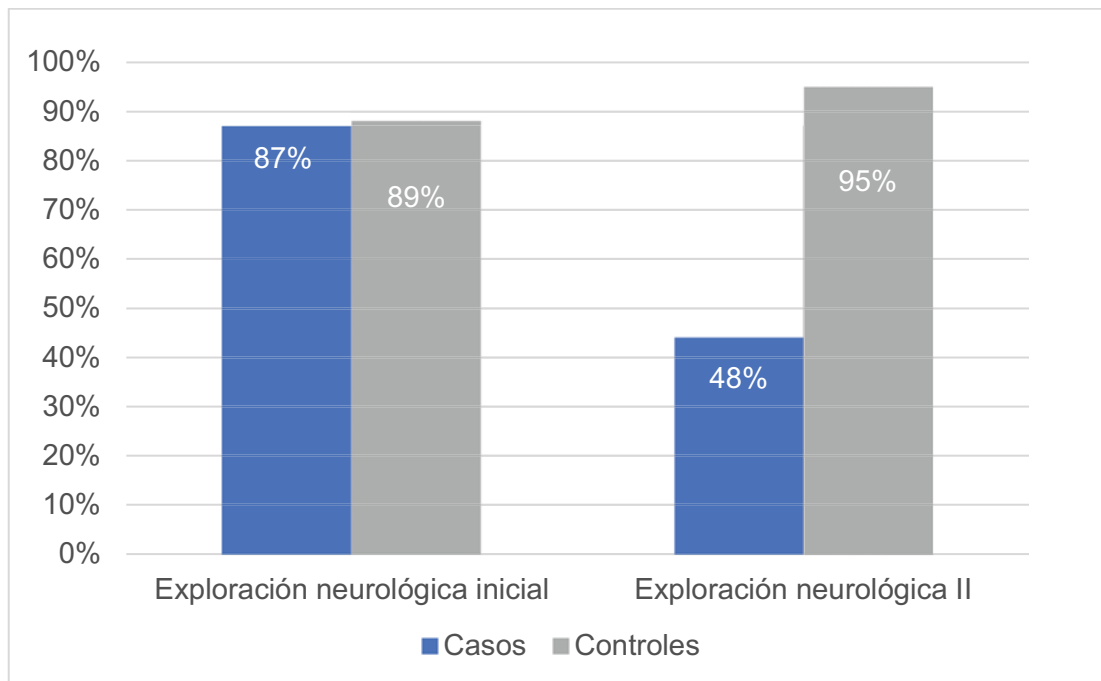


Figura 30. Frecuencia de signos de alarma neurológica inicial y II en ambos grupos.

Para buscar diferencias entre el grupo con y sin intervención temprana versus la presencia o no de cada uno de los signos de alarma neurológica. Se calculó la significancia entre estas variables y los grupos, se utilizaron las pruebas  $X^2$  de Pearson o exacta de Fisher.

Cuando las diferencias se buscaban entre las dos evaluaciones versus ambos grupos, la prueba estadística utilizada fue de McNemar, para evaluar el cambio antes y después.

La presencia de signos de alarma, no mostró significancia estadística ( $p = 0.784$ ) en la evaluación inicial, en cambio, en la segunda el valor de  $p$  fue 0.000.

Tabla 17. Signos de alarma neurológica en las dos exploraciones para ambos grupos.

		Intervención		p
		No	Si	
Signos de alarma en evaluación inicial	No alterado	9 (11.3%)	10 (12.7%)	0.784
	Alterado	71 (88.8%)	69 (87.3%)	
Signos de alarma en evaluación II	No alterado	4 (5.0%)	41 (51.9%)	0.000
	Alterado	76 (95.0%)	38 (48.1%)	
p		0.180	0.000	

Los datos de la tabla se expresan en frecuencias y porcentajes.

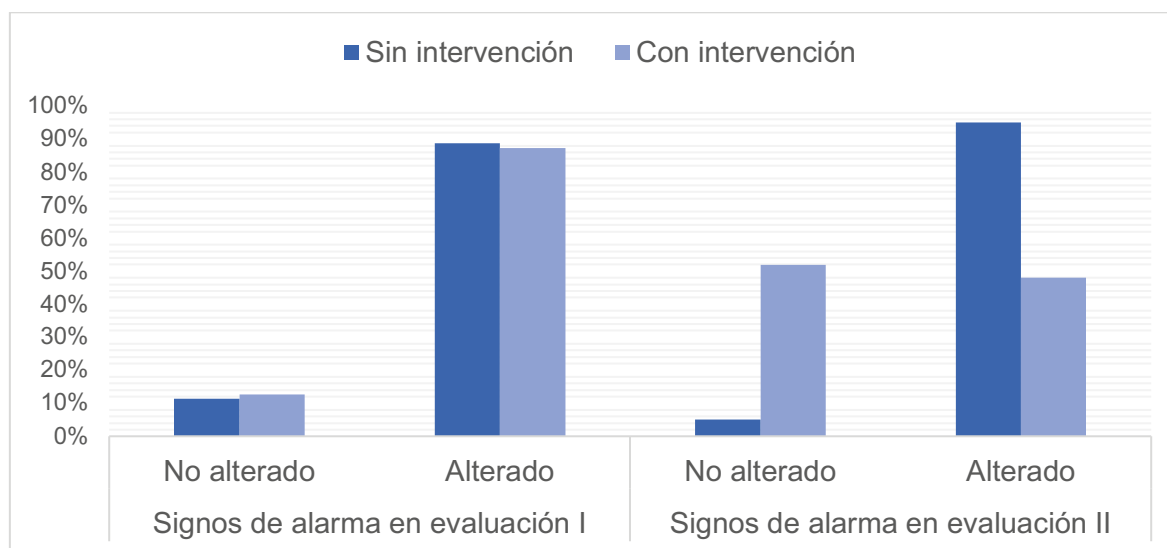


Figura 31. Signos de alarma neurológica en las dos exploraciones para ambos grupos.

Estas diferencias entre las dos exploraciones denotan una mejoría en los signos de alarma neurológica que predominó en el grupo de prematuros que recibieron intervención temprana. Toma importancia la mejoría que ocurrió en las alteraciones del tono muscular ya que en la primera exploración su frecuencia fue 63.3% y para la segunda 17.7%, resultando en una mejoría del 45.6% de los pacientes.

La mejoría que se encontró en el empuñamiento de manos fue 29.1%, aducción persistente del pulgar 14%. Semejante al cambio que tuvo la asimetría corporal con 12.6%, así mismo el entrecruzamiento de extremidades mejoró 3.8% y la hipertonicidad de los músculos extensores del cuello 2.5%.

Los movimientos anormales no presentaron cambios entre las dos exploraciones. La parálisis facial no se manifestó en ninguna de las dos exploraciones.

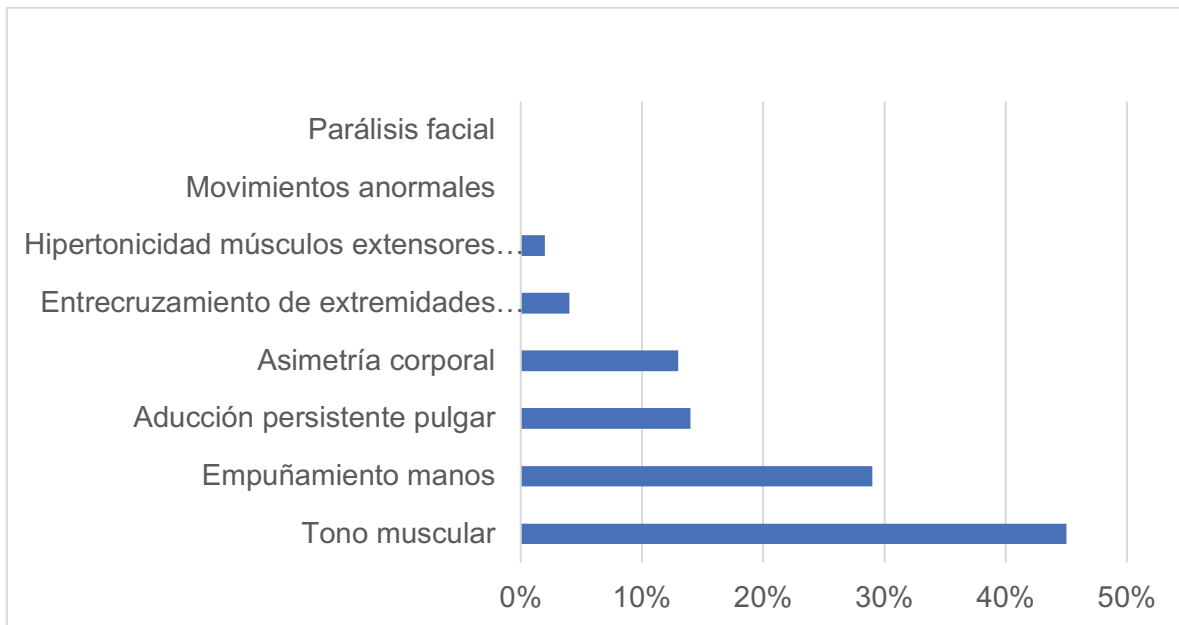


Figura 32. Mejoría en los signos de alarma neurológica entre las dos exploraciones del grupo de casos.

Al contrario del grupo que recibió intervención temprana, el grupo de prematuros en el que dicha intervención no se realizó, sólo mejoró la aducción persistente del pulgar en 11.2%.

La mayoría de los signos de alarma neurológica presentaron un incremento en su frecuencia como la hipertonicidad de los músculos del cuello, que inicialmente se presentó en 36.3% y en la segunda 47.5% incrementándose en 11.2%.



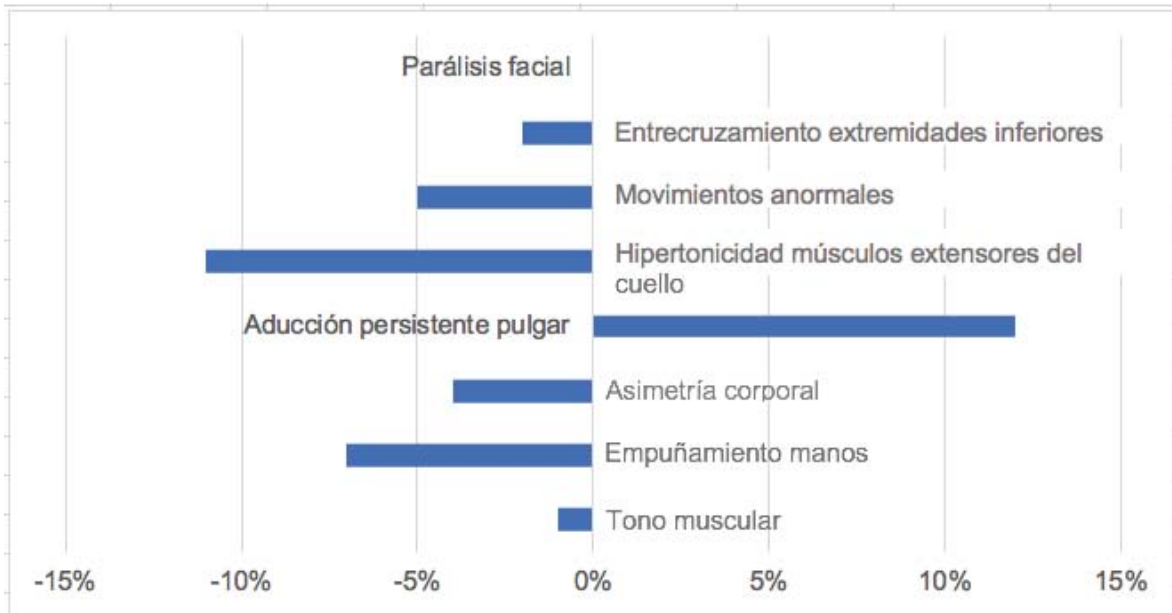


Figura 33. Cambios en los signos de alarma neurológica entre las dos exploraciones del grupo de controles.

La asimetría corporal de la evaluación II, mostró significancia estadística ( $p = 0.034$ ). Al comparar las dos exploraciones, el grupo de casos la  $p$  tuvo un valor de 0.006.

Tabla 18. Asimetría corporal en las dos exploraciones para ambos grupos.

		Intervención				p
		No		Si		
Asimetría corporal, exploración inicial	No	75	93.8%	68	86.1%	0.108
	Si	5	6.3%	11	13.9%	
Asimetría corporal, exploración II	No	72	90%	78	98.7%	0.034
	Si	8	10%	1	1.3%	
p		0.250		0.006		

Los datos de la tabla se expresan en frecuencias y porcentajes.

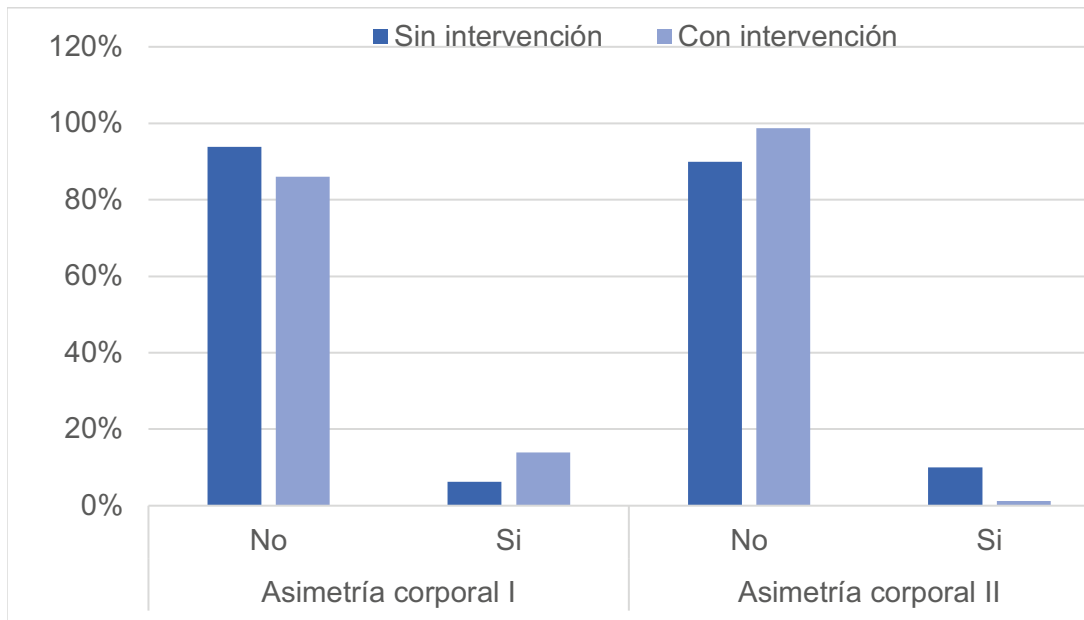


Figura 34. Asimetría corporal en las dos exploraciones para ambos grupos.

No hay diferencias en el rubro de parálisis facial ya que ningún paciente la presentó.

Tabla 19. Parálisis facial en las dos exploraciones para ambos grupos.

		Intervención		p
		No	Si	
Parálisis facial exploración inicial	No	80 (100%)	79 (100%)	NA
	Si	0 (0%)	0 (0%)	
Parálisis facial exploración II	No	80 (100%)	79 (100%)	NA
	Si	0 (0%)	0 (0%)	
p		1.000	1.000	

Los datos de la tabla se expresan en frecuencias y porcentajes.

La frecuencia de movimientos anormales y el entrecruzamiento de extremidades inferiores, fueron semejante en ambos grupos y en las dos exploraciones, por lo tanto no presentaron significancia estadística.

Tabla 20. Movimientos anormales en las dos exploraciones para ambos grupos.

		Intervención		p
		No	Si	
Movimientos anormales exploración inicial	No	80 (100.0%)	77 (97.5%)	0.245
	Si	0 (0.0%)	2 (2.5%)	
Movimientos anormales exploración II	No	76 (95.0%)	77 (97.5%)	0.681
	Si	4 (5.0%)	2 (2.5%)	
p		0.125	1.000	

Los datos de la tabla se expresan en frecuencias y porcentajes.

Tabla 21. Entrecruzamiento de extremidades inferiores en las dos exploraciones para ambos grupos.

		Intervención		p
		No	Si	
Entrecruzamiento de extremidades inferiores exploración inicial	No	80 (100%)	76 (96.2%)	0.120
	Si	0 (0%)	3 (3.8%)	
Entrecruzamiento de extremidades inferiores exploración II	No	78 (97.5%)	79 (100%)	0.497
	Si	2 (2.5%)	0 (0%)	
p		0.500	0.250	

Los datos de la tabla se expresan en frecuencias y porcentajes.

Para la aducción persistente del pulgar, la diferencia estadísticamente significativa ocurrió entre los dos grupos y las dos exploraciones.

Tabla 22. Aducción persistente del pulgar en las dos exploraciones para ambos grupos.

		Intervención		p
		No	Si	
Aducción persistente del pulgar exploración inicial I	No	25 (31.3%)	37 (46.8%)	0.044
	Si	55 (68.8%)	42 (53.2%)	
Aducción persistente del pulgar exploración II	No	34 (42.5%)	48 (60.8%)	0.021
	Si	46 (57.5%)	31 (39.2%)	
p		0.049	0.013	

Los datos de la tabla se expresan en frecuencias y porcentajes.

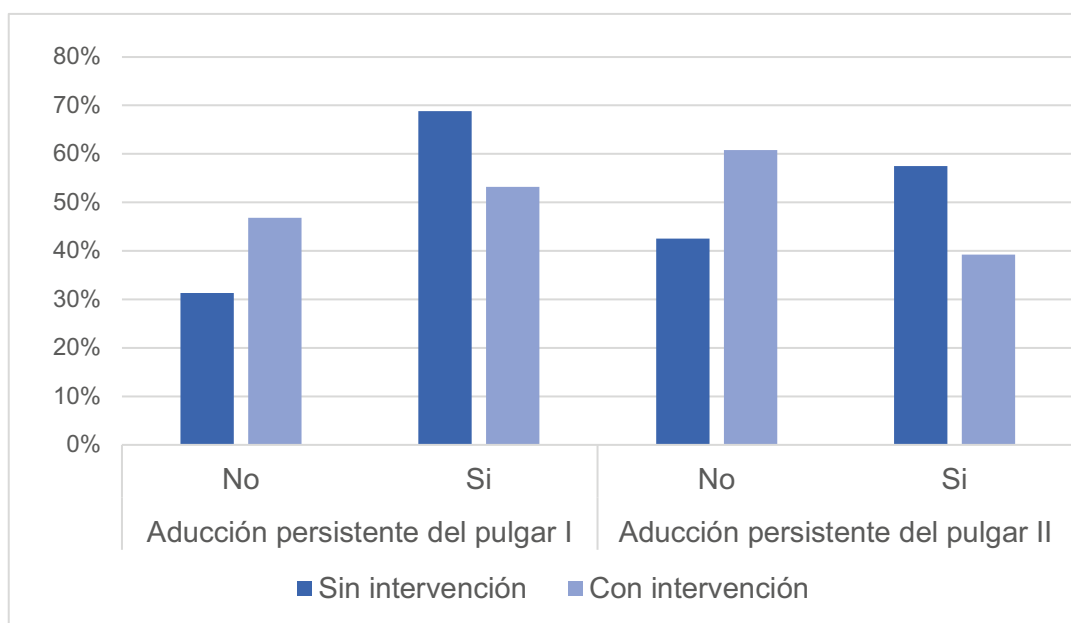


Figura 35. Aducción persistente del pulgar en las dos exploraciones para ambos grupos.

Hubo significancia estadística al comparar el tono muscular en ambos grupos, no así entre las exploraciones, ya que únicamente el grupo con intervención la tuvo.

Tabla 23. Tono muscular en las dos exploraciones para ambos grupos.

		Intervención		p
		No	Si	
Tono muscular exploración inicial	No alterado	18 (22.5%)	29 (36.7%)	0.050
	Alterado	62 (77.5%)	50 (63.3%)	
Tono muscular exploración II	No alterado	17 (21.3%)	65 (82.3%)	0.000
	Alterado	63 (78.8%)	14 (17.7%)	
p		1.000	0.000	

Los datos de la tabla se expresan en frecuencias y porcentajes.

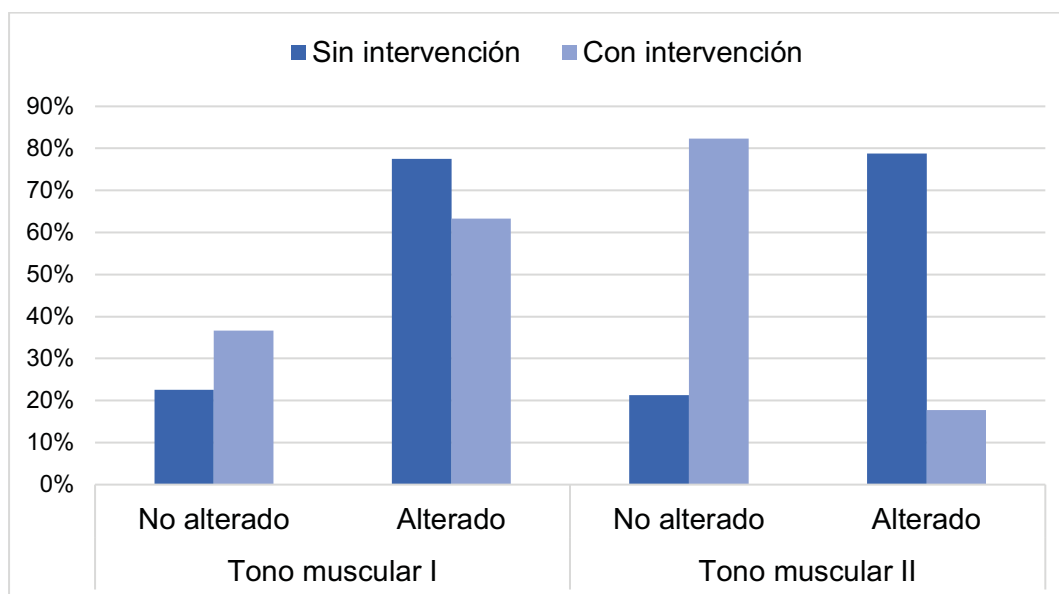


Figura 36. Tono muscular en las dos exploraciones para ambos grupos.

La significancia se presentó cuando el empuñamiento de manos, se comparó entre los dos grupos y las dos exploraciones.

Tabla 24. Empuñamiento de manos en las dos exploraciones para ambos grupos.

		Intervención		p
		No	Si	
Empuñamiento de manos exploración inicial	No	29 (36.3%)	41 (51.9%)	0.047
	Si	51 (63.8%)	38 (48.1%)	
Empuñamiento manos exploración II	No	23 (28.8%)	64 (81%)	0.000
	Si	57 (71.3%)	15 (19%)	
p		0.031	0.000	

Los datos de la tabla se expresan en frecuencias y porcentajes.

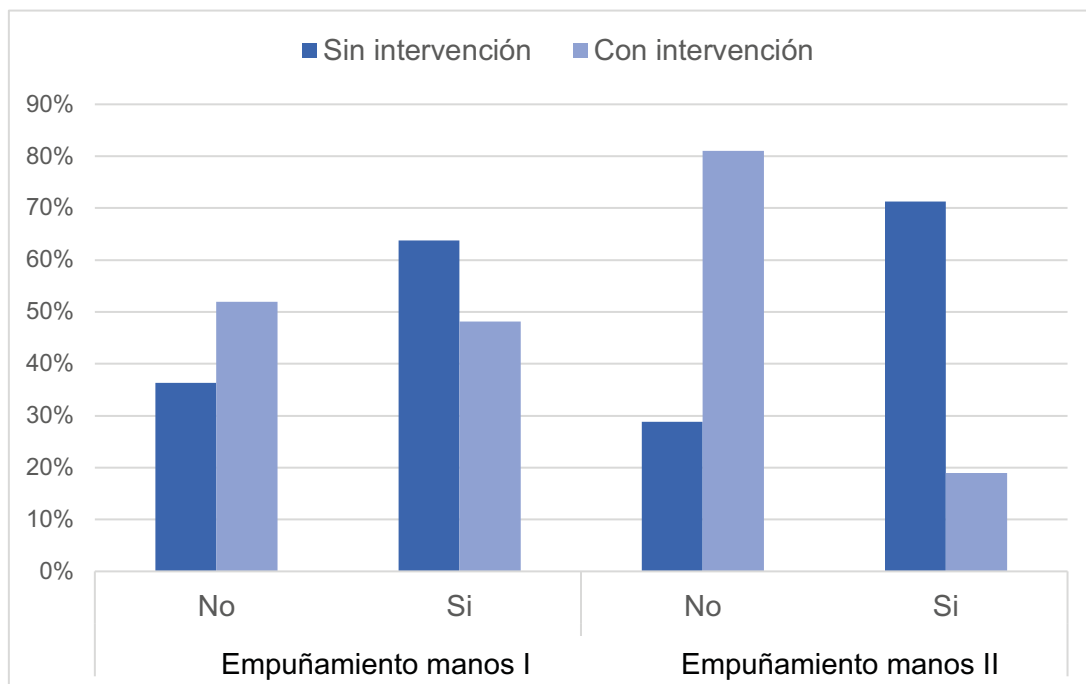


Figura 37. Empuñamiento de manos en las dos exploraciones para ambos grupos.

Se encontró significancia estadística al comparar la hipertonicidad de los músculos del cuello entre los dos grupos y las dos exploraciones.

Tabla 25. Hipertonicidad de músculos extensores del cuellos en las dos exploraciones para ambos grupos.

		Intervención		p
Hipertonicidad de músculos extensores del cuello, exploración inicial	No	51 (63.8%)	70 (88.6%)	0.000
	Si	29 (36.3%)	9 (11.4%)	
Hipertonicidad de músculos extensores del cuello, exploración II	No	42 (52.5%)	72 (91.1%)	0.000
	Si	38 (47.5%)	7 (8.9%)	
p		0.004	0.754	

Los datos de la tabla se expresan en frecuencias y porcentajes.

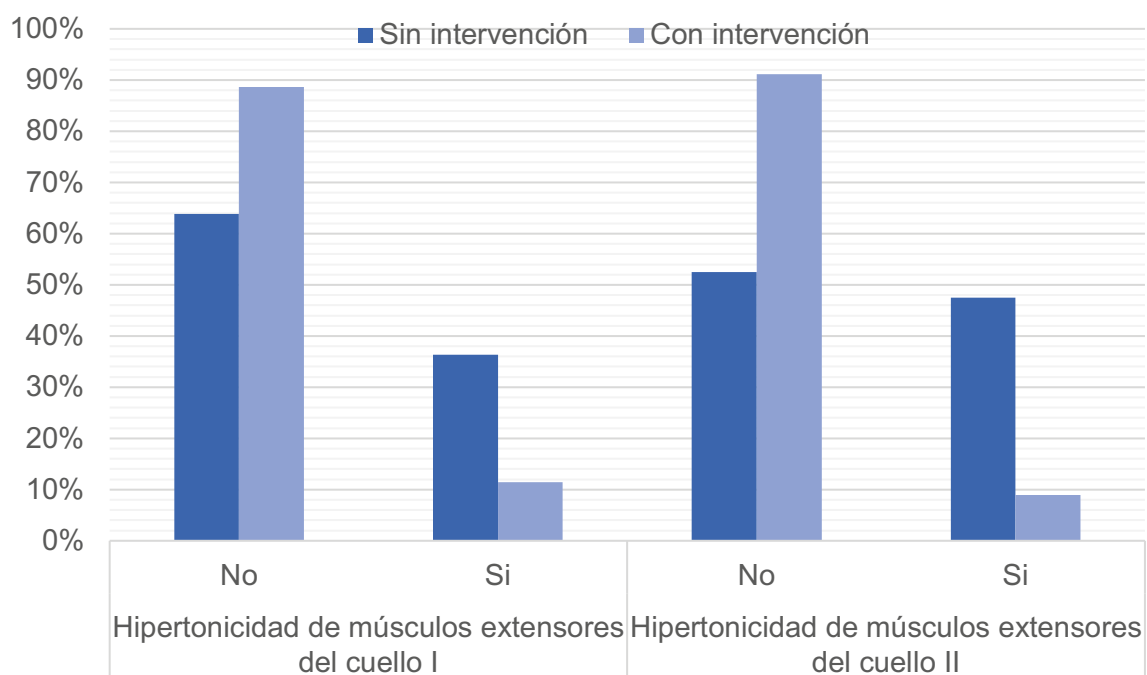


Figura 38. Hipertonicidad de músculos extensores del cuello en las dos exploraciones para ambos grupos.

En cuanto al rubro de madurez neurológica la mayor parte tuvo alguna mejoría. En el grupo de casos todos evolucionaron hacia la mejoría, como en el estado de alerta de Prechtl de 47% a 12%, el reflejo tronco marcha de 66 a 59% y el signo de la bufanda de 42 a 18%.

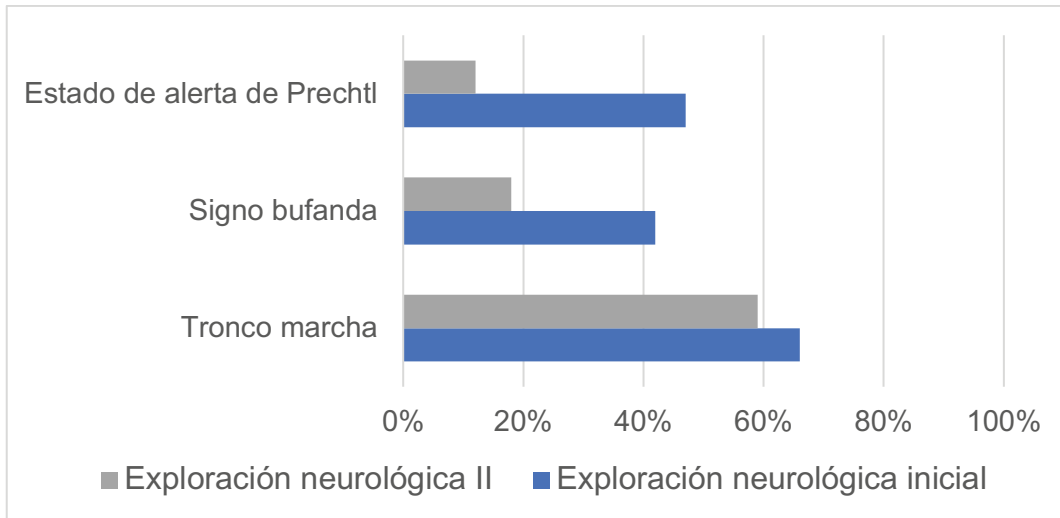


Figura 39. Resultados de la madurez neurológica en exploración neurológica en el grupo de casos.

Así mismo en el grupo de controles estos cambios se presentaron en el estado de alerta de Prechtl de 64% a 61% y el signo de la bufanda 4%. Sólo el reflejo tronco marcha presentó un incremento en la frecuencia de 4%.

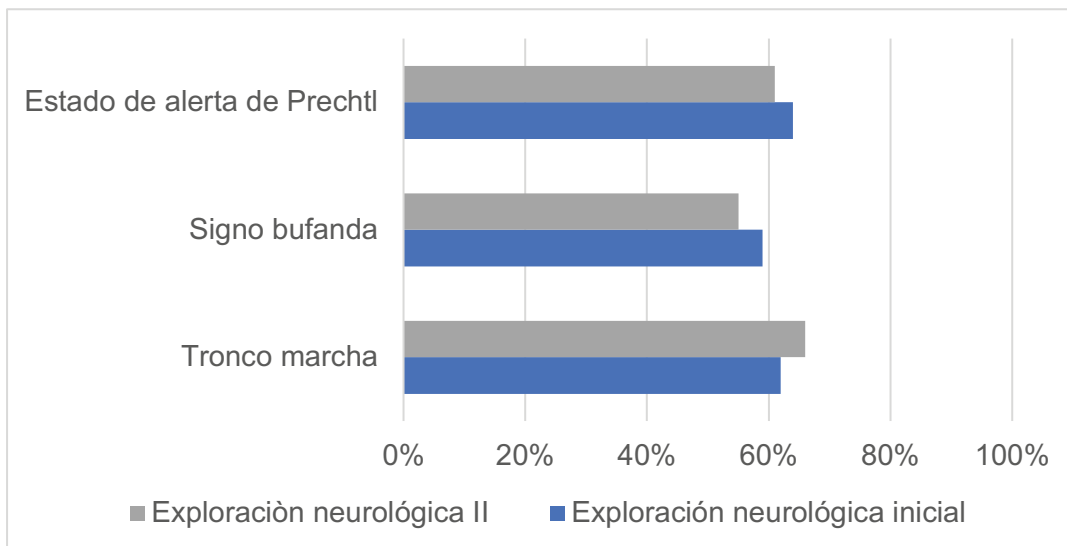


Figura 40. Resultados de la madurez neurológica en exploración neurológica en el grupo control.



## Discusión

Harmony y colaboradores<sup>18</sup> en la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo, Departamento de Neurobiología Conductual y Cognitiva del Instituto de Neurobiología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Juriquilla México, estudiaron 33 prematuros durante 8 años, aplicando el método Katona tanto diagnóstico como terapéutico en 20 de ellos y 13 quienes formaron el grupo control y que no recibieron dicha intervención.

Fernández y colaboradores<sup>19</sup> realizaron un seguimiento de 2 años en 190 prematuros de muy bajo peso al nacer.

Lai y colaboradores<sup>20</sup> incluyeron 60 prematuros nacidos entre 28 y 32 semanas de edad gestacional con un seguimiento hasta los 24 meses de edad.

Hafström y colaboradores<sup>21</sup> publicaron un seguimiento en 494 prematuros extremos durante 6 años y medio.

Broström y colaboradores<sup>22</sup> evaluaron 80 prematuros extremos hasta la edad de 6 años 6 meses.

Mientras que Ju Lee<sup>23</sup> valoró 85 prematuros hasta la semana 40 de edad gestacional corregida.

A diferencia de nuestro estudio, en donde se incluyeron 159 prematuros de muy bajo peso al nacer.

La edad gestacional promedio que reportó Fernández y colaboradores<sup>19</sup> fue de  $29.8 \pm 2.3$  semanas de gestación semejante a la que Hafström y colaboradores<sup>21</sup> incluyeron en su grupo de estudio, a diferencia de nuestros pacientes donde la edad promedio fue mayor.

Fernández y colaboradores<sup>19</sup>, reportaron un peso promedio  $1180.5 \pm 212.4$  gramos, similar a los prematuros de nuestro estudio.

En nuestros pacientes predominó el sexo masculino, al igual que Broström<sup>22</sup>, y Ju Lee y colaboradores<sup>23</sup>, con una frecuencia de 51.9% y 52.2% respectivamente.

Durante su estancia hospitalaria los prematuros evaluados cursaron con diversa morbilidad secundaria a la prematurez siendo la más frecuente sepsis neonatal.

Broström y colaboradores<sup>22</sup> encontraron en sus pacientes sepsis 71% y retinopatía del prematuro 11%. Fernández y colaboradores<sup>19</sup> reportaron estas mismas patologías con una frecuencia de 73% y 25.2% respectivamente.

La hiperbilirrubinemia en los pacientes de nuestro estudio que recibieron intervención temprana fue frecuente y más de la mitad tuvieron niveles séricos en rangos de fototerapia, lo que supone un factor de riesgo neurológico.

Secundario a la patología pulmonar, más de la mitad de los prematuros ameritaron ventilación mecánica, el grupo de casos tuvo una mediana de 3 días (0-41) y los controles 1 día (0-72) a diferencia de de Broström y colaboradores<sup>22</sup> quienes reportan en sus diferentes grupos de estudio un promedio de 8, 9 y 14 días.

Los prematuros que se incluyeron en el presente estudio, el grupo de casos cursó con algún grado de hemorragia intraventricular en más de la mitad de ellos y en el grupo control discretamente menor. En cambio, la presencia de algún grado de leucomalacia periventricular se presentó en más de la mitad de ambos grupos.

En comparación con Boström y colaboradores<sup>22</sup> la presencia de hemorragia intraventricular ocurrió en el 40% y la leucomalacia periventricular en el 2.5% de los prematuros estudiados.

Harmony y colaboradores<sup>18</sup> reportaron en 33 pacientes, signos de alarma neurológica como hipertonía (27.2%), hipotonía (72.8%). A diferencia de Sánchez y colaboradores<sup>24</sup> quienes reportan como signos de alarma neurológica: alteración del tono muscular (52.1%), hiperreflexia (57.6%), atrapamiento de pulgar (42.3%), empuñamiento de manos (39%), reflejos patológicos (31.2%) y postura anormal (41.6%).

En nuestra investigación la frecuencia de signos de alarma que predominó para el grupo que recibió intervención temprana fueron las alteraciones del tono muscular y los movimientos anormales con menor frecuencia, en cambio en el grupo control la presencia de alteraciones de tono muscular fue mayor y la asimetría corporal en menor proporción.

Sánchez y colaboradores<sup>24</sup> describen la presencia de signos de alarma neurológica en 70.7% de sus pacientes, a diferencia de nuestro estudio donde su presencia en la primera evaluación fue mayor.

En nuestros pacientes también se realizó la evaluación cualitativa de Prechtl de Movimientos Generales (estado de alerta según edad gestacional) la cual es una herramienta que predice el riesgo neurológico, con una sensibilidad del 98%, encontrando alteración en un poco menos de la mitad de los casos, en cambio en el los controles fue mayor.

Con la evaluación neurológica inicial, se detectó alguna alteración en ambos grupos, sólo el grupo de casos inició un programa de intervención temprana, posteriormente se realizó una segunda exploración neurológica para determinar la efectividad de las maniobras y en el grupo control solo la evaluación.

Tal como lo reporta Harmony y colaboradores<sup>18</sup> en su grupo que recibió neurohabilitación mostró un desarrollo normal en 90%, mientras que en el grupo control sólo 38.4%.

Cabe mencionar que a todos les realizaron resonancia magnética basal la cual fue anormal en el 100% de los pacientes con y sin intervención, posteriormente la resonancia de control mostró normalidad en el 60% del grupo de casos y solo el 31% el grupo control.

Por otro lado, Alvarado y colaboradores<sup>25</sup> realizaron intervención temprana en 14 pacientes de mayor edad gestacional, los cuales en la valoración neurológica inicial tuvieron alteración del 64% de ellos, mientras que el grupo control se reportó sin alteración. A la siguiente evaluación, posterior a la intervención todos los pacientes tuvieron desarrollo normal, el grupo control tuvo alteración en el 18% de los casos, siendo la falta de control cefálico lo más frecuente. Ellos realizaron electroencefalograma a sus pacientes, un estudio basal reportó una alteración del 36% en el grupo con neurohabilitación, el estudio de seguimiento posterior a la intervención disminuía al 14%.

Al grupo que recibió intervención temprana en nuestro estudio, se le realizó una segunda evaluación neurológica, presentando mejoría en la mayoría de los rubros evaluados, siendo de mayor proporción las alteraciones del tono muscular.

Al comparar las dos exploraciones nos percatamos que la asimetría corporal se redujo más de la mitad en su frecuencia, al igual que el empuñamiento de manos y el entrecruzamiento de extremidades inferiores.

La aducción persistente del pulgar y la hipertonicidad de músculos extensores del cuello, redujeron su presencia pero en menor frecuencia. La presencia de movimientos anormales no mostró variación.

Es de destacar que la parálisis facial no se presentó en ninguna exploración.

Para el grupo que no recibió intervención temprana los cambios entre ambas exploraciones sucedieron, pero mostrando un deterioro en la mayoría de los signos de alarma, sobre todo la hipertonicidad de los músculos extensores del cuello, el empuñamiento de manos, las alteraciones del tono muscular, la asimetría corporal, y el entrecruzamiento de extremidades inferiores. Únicamente la aducción persistente del pulgar redujo levemente su frecuencia. La ausencia de movimientos anormales y la parálisis facial ocurrió en las dos evaluaciones.

El apartado de madurez neurológica de ambas exploraciones, para el grupo de casos, la mejoría se presentó en todos los items evaluados, sobresaliendo la reducción de más de la mitad en el estado de alerta de Prechtl, a diferencia de los controles, donde sólo se detectó deterioro mínimo en el reflejo de tronco marcha.

Posterior a la comparación de las dos exploraciones, cobra importancia la mejoría con la que cursan los signos de alarma en más de la mitad de los pacientes del grupo que recibió neurohabilitación.

Con lo anterior se demuestra que la intervención temprana es una opción de tratamiento para el prematuro con riesgo neurológico, que debería formar parte de la atención habitual de estos pacientes, además de que se requiere un seguimiento para reforzar y constatar su adecuada aplicación por lo padres, así como para evaluar la respuesta a dicho tratamiento.

Es necesario realizar más estudios en los que el seguimiento sea a largo plazo, considerando incluir un mayor número de prematuros con riesgo neurológico, para lograr que este tipo de intervención se realice de forma rutinaria en todos los prematuros, es decir instalar un servicio de neurohabilitación y seguimiento del prematuro en nuestro hospital.

## Conclusiones

- La intervención temprana en el prematuro de muy bajo peso al nacer con riesgo neurológico es efectiva.
- Los signos de alarma neurológica mostraron significancia estadística para el grupo de casos entre las dos exploraciones.
- La mejoría en los signos de alarma fue de 39.2% en los prematuros con intervención.
- El tono muscular presentó diferencia estadística en el grupo con tratamiento y entre las exploraciones.
- El empuñamiento de manos tuvo una mejoría en mayor proporción.

## Bibliografía

1. Kinney MV, Howson CP, McDougall L, et al. Resumen ejecutivo de nacidos demasiado pronto: informe de acción global sobre nacimientos prematuros. March of Dimes, PMNCH, Save the Children, Organización Mundial de la Salud. 2012
2. Tucker J, McGuire W. ABC of preterm birth epidemiology of preterm birth. *Bmj* 2004;329:675-678.
3. Lipner HS, Huron RF. Developmental and interprofessional care of the preterm infant: neonatal intensive care unit through high risk infant follow up. *Pediatr Clin North Am Elsevier Inc* 2018;65:135-141.
4. Minguet Romero R, Cruz Cruz P del R, Ruíz Rosas RA, et al. Incidencia de nacimientos pretérmino en el IMSS (2007-2012). *Ginecol Obstet Mex* 2014;82:465-471.
5. Bronstein JM, Wingate MS, Brisendine AE. Why is the U.S. preterm birth rate so much higher than the rates in Canada, Great Britain, and Western Europe? *Int J Heal Serv* 2018;2-19.
6. Purisch SE, Gyamfi Bannerman C. Epidemiology of preterm birth. *Semin Perinatol.* 2017;41:387-391.
7. Harrison MS, Goldenberg RL. Global burden of prematurity. *Semin Fetal Neonatal Med. Elsevier Ltd* 2016;21:74-79.
8. Spittle A, Treyvaud K. The role of early developmental intervention to influence neurobehavioral outcomes of children born preterm. *Semin Perinatol. Elsevier;* 2016;40:542-548.
9. Hernandez Muela S, Mulas F, Mattos L. Plasticidad neuronal funcional. *Rev Neurol.* 2004;38:58-68.
10. Porrás Katz E, Harmony T. Neurohabilitación: un método diagnóstico y terapéutico para prevenir secuelas por lesión cerebral en el recién nacido y el lactante. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2007;64:125-135.
11. Aguilar F. Plasticidad cerebral. Parte 1. *Rev Med IMSS* 2003;41:55-64.
12. Johnston M V. Plasticity in the developing brain: implications for rehabilitation. *Dev Disabil Res Rev.* 2009;15:94-101.

13. E Candel-Gil I. Atención temprana. Situación actual y perspectivas de futuro. programa de atención temprana. Tercera edición, Madrid 1999:10-30.
14. Jesús BR. Terapia neurohabilitatoria. Primera Ed. Universidad Nacional Autónoma de México, editor. Ciudad de México;2015:13-17.
15. Katona F. Clinical neurodevelopment diagnosis and treatment. Challenges to developmental paradigms: implications for theory and treatment. New Jersey: Lawrence Erlbaum, Hillsdale;1989:167-187.
16. Alvarado Ruiz GA, Ivone Martínez Vázquez R, Sánchez C, et al. Los movimientos elementales complejos del humano. Desarrollo postnatal. Reporte preliminar de nueve lactantes mexicanos. Salud Ment. 2012;35:99-107.
17. Katona F, Berényi M. How early is too late? Clin Neurosci. 2001;54:196-206.
18. Harmony TT, Barrera Reséndiz J, Juárez Colín ME, et al. Neuroscience letters longitudinal study of children with perinatal brain damage in whom early neurohabilitation was applied: Preliminary report. Neurosci Lett. Elsevier Ireland Ltd;2016;611:59-67.
19. Fernández Sierra C, Matzumura Kasano J, Gutiérrez Crespo H, et al. Secuelas del neurodesarrollo de recién nacidos prematuros de extremadamente bajo peso y de muy bajo peso a los dos años de edad, egresados de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins 2009-2014. Horiz Med 2017; 17:6-13.
20. Lai MM, D'Acunto G, Guzzetta A, et al. Preterm early massage by the mother: protocol of a randomised controlled trial of massage therapy in very preterm infants. BMC Pediatrics;2016;16:1-12.
21. Hafström M, Källén K, Serenius F, et al. Cerebral palsy in extremely preterm infants. Pediatrics 2018;141:1-10
22. Broström L, Vollmer B, Bolk J, et al. Minor neurological dysfunction and associations with motor function, general cognitive abilities, and behaviour in children born extremely preterm. Dev Med Child Neurol 2018;1-7.
23. Lee E, Lee S. The effects of early stage neurodevelopmental treatment on the growth of premature infants in neonatal intensive care unit. 2018;14:523-529.

24. Sánchez Zúñiga ME, Pérez Madero GC, Martín López MDL, et al. Factores de riesgo y signos de alarma para daño neurológico en niños menores de un año de edad. Reporte de 307 casos. Rev Mex Neurocienc. 2009;10:259-263.
25. Alvarado Guerrero I, Poblano A, Marosi E, et al. Early Intervention in the neurodevelopment of premature Infants during the first six months of life. Neurosci Med 2011;02:104-109.



## Anexo 1. Hoja de recolección de datos.

“Efectividad de una intervención temprana en el prematuro de muy bajo peso al nacer con riesgo neurológico”

Folio: \_\_\_\_\_  
 Nombre de la madre: \_\_\_\_\_ Edad Materna: \_\_\_\_\_  
 Teléfono: \_\_\_\_\_  
 Nombre del paciente: \_\_\_\_\_ Afiliación: \_\_\_\_\_  
 Fecha de Nacimiento: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

### Somatometría al nacimiento:

Peso (g)	Talla (cm)	Perímetro Cefálico (cm)	Sexo		Apgar	Edad gestacional
			M	F		

### 1ª Evaluación:

Fecha \_\_\_\_\_ Edad cronológica: \_\_\_\_\_ Edad gestacional corregida: \_\_\_\_\_

### 2ª Evaluación:

Fecha \_\_\_\_\_ Edad cronológica: \_\_\_\_\_ Edad gestacional corregida: \_\_\_\_\_

### Ventilación:

Niveles máximos de bilirrubina: \_\_\_\_\_

Ventilación mecánica		Días de ventilación
SI	NO	

Diagnósticos	Tratamiento		Resolución		Persistencia al Egreso			
	Sí=1	No=0	Médico	Quirúrgico	Sí=1	No=0	Sí=1	No=0
Sepsis Nosocomial Documentada								
Ictericia Neonatal								
Persistencia de conducto arterioso								
Convulsiones								
Retinopatía								
Displasia Broncopulmonar								
Otras:								

### Hallazgos de ultrasonido transfontanelar

Fecha	Descripción

### Datos de egreso:

Fecha de egreso	Días de vida	Semanas corregidas	Peso (g)	Talla(cm)	Perímetro cefálico (cm)	Oxígeno domiciliario	
						SI	NO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLÍTICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
(NIÑOS Y PERSONAS CON DISCAPACIDAD)

Anexo 2

Lugar y fecha: México DF a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_

Folio: \_\_\_\_\_

Expro libremente mi voluntad para autorizar la participación de mi hijo (a) \_\_\_\_\_ en el estudio de investigación titulado “**Efectividad de una intervención temprana en el prematuro de muy bajo peso al nacer con riesgo neurológico**” que se llevará a cabo en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, Unidad de Terapia Intermedia Neonatal y Servicio de Prematuros de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Ginecología y Obstetricia No.4 Luis Castelazo Ayala del Instituto Mexicano del Seguro Social. Se me ha explicado ampliamente que se realizará una exploración neurológica inicial por un médico neonatólogo capacitado, buscando algún dato de alarma neurológico para determinar o detectar el riesgo de algún daño a este nivel y poder así establecer una atención temprana óptima para mejorar el neurodesarrollo de mi hijo (a).

Se me ha informado que esta exploración es una herramienta que se realiza de forma rutinaria en los prematuros de alto riesgo para buscar datos de alarma y que el objetivo del estudio es conocer el riesgo de daño neurológico en los prematuros y realizar una intervención antes de instalarse dicho daño.

Se me explico de forma amplia, precisa y suficiente los posibles riesgos y beneficios del estudio. El médico me informó el derecho de cambiar mi decisión en cualquier momento y manifestarla; en caso de no autorizar la participación en el mencionado estudio mi hijo (a) recibirá la atención médica y el tratamiento que amerite de acuerdo a los procedimientos establecidos en el IMSS independientemente de mi decisión. Se me informaran los resultados obtenidos en la exploración y los cambios encontrados por la intervención temprana; la información que se obtenga de esta investigación es estrictamente confidencial.

Con el propósito de que mi atención sea adecuada, me comprometo a proporcionar información completa y veraz, así como seguir las indicaciones médicas; otorgo mi autorización al personal de salud para la realización de este estudio.

En caso de **dudas o aclaraciones** sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Mezanine en Jefatura de UCIN Dr. Leovigildo Mateos Sánchez. Teléfono (55) 506422. Extensión 28086. Correo electrónico: [Leovigildo.mateos@imss.gob.mx](mailto:Leovigildo.mateos@imss.gob.mx)  
Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque “B” de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: [comision.etica@imss.gob.mx](mailto:comision.etica@imss.gob.mx)

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del padre o  
tutor o representante legal

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

Clave: 2810-009-013

### Anexo 3.

FORMATO DE EVALUACION DE DESARROLLO PSICOMOTRIZ 1-12 MESES												
Nombre:		Peso:		Porcentaje:		Talla:		Porcentaje:		PC:		Percentil
NSS:		Teléfono:		Fecha de nacimiento:		Fecha de inicio tratamiento:		Edad cronológica: Edad corregida en semanas:				
TONO MUSCULAR Y UBICACIÓN Normal (N) Hipotonía (-) Hipertonía (+) Miembro (s) Torácico (s) MT (s) MP (s) Hemicuerpo (H) Contralateral (CL) Derecha (D) Izquierda (I) Ausente (A)												
FECHAS DE EVALUACION												
VALORACIONES INICIALES												
MESES DE EVALUACION												
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12												
MANIOBRAS KATONA												
PATRONES DE LOCOMOCION												
Mc Graw												
Gatete asistido												
Bauer												
Bauer reforzado												
Descenso en plano inclinado												
Llevar a sentado												
Verticaliza contra gravedad												
Sentado en el aire												
Reacción de enderezamiento												
Marcha elemental												
PATRONES DE VERTICALIZACION												
Control cefálico												
Sobre el abdomen levanta tórax apoyando brazos												
Sentado con reacción de protección delantera												
Cambio de decúbito prono a decúbito supino												
Sentado sin apoyo												
Reacciones de protección laterales y del antero												
Cambio de posición sedente a decúbito prono												
Patrón de arrastre												
Cambio de posición cuatro puntos a hincado												
Patrón de gatete independiente												
Gatete en diferentes niveles (colchón, planos, etc)												
Transición gatete a bipedestación												
SUBESCALAS DE EVALUACION DE DESARROLLO PSICOMOTRIZ 1 A 12 MESES												
No lo logra (0) Lo intenta, pero no lo logra (1) En proceso de desarrollo (2) Lo realiza hábilmente (3) Normal (4)												
MOTOR GRUESO/MOVIMIENTOS POSTURALES												
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13												
EDAD												
2-4												
2-4												
4-5												
4-6												
5-8												
7-8												
7-8												
7-8												
8-9												
8-10												
10-11												
10-14												

**Anexo 3.**

EDAD	MOTOR GRUESO/MOVIMIENTOS POSTURALES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
11-15	Comienza el patrón de marcha													
PUNTUACION OBTENIDA														
PORCENTAJE														
EDAD	<b>MOTOR FINO</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2-4	Lleva las manos a la línea media													
2-4	Sostiene y mantiene firmemente un objeto con la mano													
3-6	Se estira para tomar un objeto con ambas manos													
4-6	Estruja papel, sábanas, ropa, etc.													
4-8	Toma un objeto y lo transfiere entre sus manos													
5-8	Toma objetos que están a su alcance y los examina													
7-11	Comienza a desarrollar agarre índice-pulgar													
9-11	Inserta objetos en un agujero grande													
PUNTUACION OBTENIDA														
PORCENTAJE														
EDAD	<b>COGNOSCITIVO</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1-2	Se tranquiliza al oír la voz de la madre													
2-3	Disminuye su actividad al escuchar un sonido													
3-4	Respuesta vocal ante un estímulo													
3-4	Explora sus manos													
4-5	Responde con sonrisa social													
4-5	Examina los objetos antes de tocarlos													
5-6	Descubre un objeto parcialmente escondido													
6-7	Explora los objetos con la boca													
6-7	Sus ojos dirigen a sus manos para alcanzar algo													
7-8	Se observa un gran interés en los detalles													
8-9	Tira de un cordel para atraer un objeto													
9-10	Se refiere a papá o mamá con cualquier expresión													
10-12	Descubre un objeto envuelto delante de él													
11-12	Mira el lugar donde se escondió el objeto													
PUNTUACION OBTENIDA														
PORCENTAJE														

Anexo 3.

EDAD	Lenguaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1-2	Atención conjunta													
1-2	Gritos formados por vocales													
1-2	Realización de vocalizaciones u, a, o													
2-4	Inicia gorjeo, arrullo y sonrisa													
4-6	Juego vocálico													
5-7	Baluceo reduplicativo /mama/baba													
5-7	Respuesta a su nombre													
7-8	Fonemas bilabiales (m,p), vocales, diptongos (ua, ue)													
7-8	Emergencia de gestos deícticos (dar, mostrar, señalar)													
8-9	Comprensión de aproximada de 17 palabras													
9-10	Inicio de intencionalidad													
9-10	Comprende la palabra NO acompañada del gesto													
10-13	Primera palabra (solo si se designa a un objeto)													
11-13	Empieza gestos de reconocimiento													
12-13	Empieza por lo menos 3 palabras (papá, mamá, sopa)													
Puntuación obtenida														
Porcentaje														
EDAD	PERCEPTUAL SOCIAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1-3	Sonríe en respuesta a una cara													
1-3	Observa figuras de contraste													
1-3	Sigue con la vista un objeto más allá de la línea media													
2-5	Sonríe fácilmente ante estímulos sociales													
5-8	Mira objetos distantes													
9-11	No teme al peligro cuando explora													
9-12	Se entretiene manipulando objetos													
10-12	Le gusta ser el centro de atención													
11-13	Coloca objetos dentro de una botella													
Puntuación obtenida														
Porcentaje														

### Anexo 3.









ASISTENCIA A TERAPIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Número de sesiones por mes														
General (1) Axial (2) Extremidades (3) Miembro (s) Torácico (s) (4) Miembros (s) Pélvico (s) (5) Hemicuerpo (s) (6) Contralateral (7) Derecha (8) Izquierda (9)														
<b>TONO MUSCULAR Y UBICACIÓN</b>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Hipotonía														
Hipertonía														
Mixto (hipotonía-hipertonía)														
Flutuante														
Normal														
<b>POSTURA</b>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Asimetría														
Aducción de pulgares														
Estrabismo														
Irritabilidad														
Marcha en punta														
Marcha cruzada														
Puños cerrados														
Reflejo de hiperextensión														
Lenguaje escaso														
<b>TONO PASIVO</b>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ángulo de los aductores														
Ángulo popliteo														
Ángulo talón-oreja														
Ángulo de dorsiflexión del pie														
Mantobra de la bufanda														
Flexión de la mano sobre el antebrazo														
Rotación lateral de la cabeza														

Anexo 3.



REFLEJOS PRIMITIVOS Y REACCIONES POSTURALES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Reflejos segmentarios medulares													
Marcha automática													
Prensión palmar													
Reflejo de Moro													
Reflejo provocado tónico asimétrico del cuello													
Reflejo de Galant													
Prensión plantar													
Reacción a la propulsión lateral del tronco													
Reacción de paracaídas													
<b>HITOS DE DESARROLLO MOTOR GRUESO (Colocar un 4)</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Control cefálico													
Posición de sentado													
Reacciones de protección													
Patrón de arrastre													
Patrón de gateo													
Movimientos posturales autónomos													
Patrón de marcha independiente													
<b>HITOS DE DESARROLLO MOTRICIDAD FINA (Colocar un 4)</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Fijación Ocular (FO)													
Cúbito-Palmar (PC)													
Prensión *Rascado* (PR)													
Pinza Inferior (PI)													
Pinza Fina (PF)													
Aflojamiento Voluntario (AV)													
Coordinación Oculomaneal (CO)													

## Anexo 4.





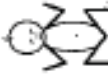





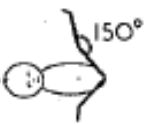

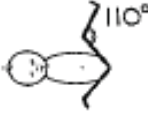
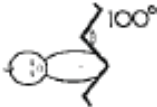


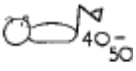





### MANIOBRAS UTILIZADAS PARA LA ACTIVACIÓN DE MECANISMOS DE LOCOMOCIÓN Y VERTICALIZACION




MEC	MANIOBRA		POSICION DE LA PRUEBA	ESTIMULO	RESPUESTA POSITIVA
PATRONES DE LOCOMOCIÓN	MC GRAW		Sobre un plano horizontal colocar al lactante alineado en decúbito prono.	Sostén del mentón con la cabeza a 90°, con la otra mano se mantiene en alineación la región occipital.	Después de un tiempo de latencia se activan movimientos regulares de flexión-extensión de miembros torácicos y pélvicos simulando locomoción.
	GATEO ASISTIDO		Sobre un plano horizontal colocar alineado al lactante en posición de gateo elevar la cabeza del mentón a 90°, la otra mano en el abdomen para sostener el tronco.	Deslizar al lactante hacia delante en forma continua procurando contacto de las extremidades con la mesa.	Al desplazarlo suavemente el niño realizará movimientos de extremidades pélvicas y torácicas simulando un gateo.
	BAUER		Sobre un plano horizontal colocar al lactante alineado en decúbito prono.	Mantener presión con los pulgares sobre los talones del niño, impulsándolo hacia adelante.	Después de un periodo de latencia se espera activación repetida de movimientos de flexión extensión en miembros pélvicos y torácicos.
	BAUER REFORZADO		Sobre un plano inclinado a 30° colocar al lactante alineado en decúbito prono con la cabeza hacia arriba.	Mantener presión con los pulgares sobre los talones del niño.	Después de un periodo de latencia se espera activación repetida de movimientos de flexión extensión en miembros pélvicos y torácicos de reptación ascendente.
	DESCENSO EN PLANO INCLINADO		Sobre un plano inclinado a 30° colocar al lactante alineado en decúbito prono con la cabeza hacia abajo	La posición de la cabeza hacia abajo con la acción de gravedad impulsa al lactante hacia abajo	Después de un tiempo de latencia se activan espontáneamente movimientos de extremidades torácicas y pélvicas simulando un patrón de reptación descendente.
PATRONES DE VERTICALIZACIÓN	LLEVAR A SENTADO		Sobre un plano horizontal, colocar alineado en decúbito supino al lactante.	Sosteniéndolo de las manos traccionarlo súbitamente de 20° a 25° para activar la verticalización de la cabeza y el tronco, después llevarlo lenta y gradualmente a la posición de sentado.	Después de un tiempo de latencia se activan movimientos regulares de enderezamiento de tronco y cabeza para mantenerse vertical al plano.
	VERTICALIZA CONTRA GRAVEDAD		Sobre un plano horizontal, el lactante alineado en decúbito supino, fijar con una mano los miembros pélvicos en extensión.	Sosteniéndolo con la otra mano de la espalda baja, traccionar a 20° y 25° para activar verticalización de la cabeza y el tronco, después llevarlo lenta y gradualmente a la posición de sentado.	Después de un tiempo de latencia se activan movimientos regulares de enderezamiento de tronco y cabeza para mantenerse vertical al plano.
	SENTADO EN EL AIRE		Colocar al lactante en posición de sentado. Sujetar de los muslos a la altura de la ingle, mantener la flexión de cadera a 90°, con la espalda dirigida al examinador.	Sostenerlo en el aire, evitando darle otro punto de apoyo.	Después de un periodo de latencia se espera activación de movimientos de enderezamiento de tronco y cabeza para mantenerse vertical al plano.



	<p><b>REACCIÓN DE ENDEREZAMIENTO</b></p>		<p>En una superficie firme y lisa, el examinador coloca al lactante en posición de pie tomándolo por debajo de las axilas, sus plantas deben contactar con la superficie.</p>	<p>Ejercer cargas de apoyo simétricas sobre ambos pies.</p>	<p>Después de un periodo de latencia, se activa extensión en los miembros pélvicos, tronco y cabeza. El estímulo sostenido logra una posición vertical con verdadero sostén del cuerpo, sin equilibrio.</p>
	<p><b>MARCHA ELEMENTAL</b></p>		<p>En la misma posición que la anterior una vez que el lactante consigue la reacción de enderezamiento inicia la marcha.</p>	<p>Desplazarlo hacia adelante, manteniendo la posición vertical y alternándole las cargas de peso sobre el pie de apoyo.</p>	<p>Conforme avanza, se observan movimientos de flexión-extensión de los miembros pélvicos con enderezamiento de tronco y cabeza, simulando una marcha bípeda.</p>

**Anexo 5. Evaluación de la madurez neurológica del recién nacido. Amiel Tison (1968)**

	28 SDG	30 SDG	32 SDG	34-35 SDG	37 SDG	DATOS DE ALARMA NEUROLÓGICA
<b>Actitud (postura)</b> <b>4 miembros, posición de la cabeza (mentón acromion)</b>	Deflexión total de los 4 miembros. La cabeza presenta apoyo lateral de la cara 	Deflexión de los 4 miembros. El mentón toca el acromion 	Deflexión, pero en los miembros inferiores extensión con un ligero ángulo de flexión de la pierna. Mentón hacia delante del acromion. 	Miembros inferiores en flexión, muslos en abducción contrastado con gran deflexión de miembros superiores, actitud de batracio 	Actitud en flexión de los 4 miembros. Mentón muy adelante del acromion 	
<b>Alargamiento cruzado</b>	Gesto de defensa desordenado, repetitivo, con poca o ninguna respuesta	Defensa y retracción: movimiento más localizado, menos amplio, único. Puede ser bloqueado por el grito	Extensión con amplia abducción que se acentúa prolongando la búsqueda	Abducción más limitada en la extensión aparece abanico de los dedos del pie	Los 2 primeros tiempos (flexión y extensión) se encadenan. La extensión es prolongada, domina	
<b>Comparación del tono de la mitad inferior y del superior del cuerpo</b>	Caída pesada y sin resorte de los 4 miembros levantados y después soltados	Los miembros inferiores acusan ya caída pasiva menos pesada, existe ligero resorte	Desaparición de la caída pasiva pesada de los miembros inferiores, provoca un movimiento activo	Excelente retorno en la flexión de los miembros inferiores extendidos y después relajados. Gran hipotonía de miembros superiores + caída pasiva pesada	El retorno en flexión de miembros superiores es ahora posible; pero permanece inhibida cuando se lo baja lenta y prolongado	
<b>Talón-oreja</b>						
<b>Angulo poplíteo</b>						
<b>Dorsiflexión del ángulo del pie</b>						
<b>Signo de la bufanda</b>						

<b>Extremidades inferiores</b>		Comienza la extensión de la pierna posterior a un estímulo	 Buen soporte, pero breve	Enderezamiento excelente de la pierna	Enderezamiento excelente de la pierna	
<b>Tronco marcha</b>			+ - Transitorio Empieza con borde externo	 Buen enderezamiento en suspensión vertical. Empieza con punta	 Buen enderezamiento en posición de caminar De punta el prematuro, de planta el de término	
<b>Extensores de cuello (posición de sentado)</b>			La cabeza comienza a levantarse con gran dificultad	Difícil e incompleta	Enderezamiento bueno, pero no lo puede mantener	
<b>Flexores de cuello (llevar a posición de sentado desde la posición supina)</b>	Cabeza en péndulo	La contracción muscular es visible, pero no hay movimiento de la cabeza	La cabeza comienza a enderezarse, pero todavía cuelga hacia atrás al final del movimiento	En un primer momento la cabeza está colgando hacia atrás, a continuación, con un movimiento repentino va hacia delante en el pecho	La cabeza comienza a seguir el tronco, mantiene por un momento la posición vertical.	

## Evaluación del estado de alerta de Prechtl.

	<b>28-29 SDG</b>	<b>30-31 SDG</b>	<b>32-36 SDG</b>	<b>37-38 SDG</b>	<b>39-40 SDG</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Estado de alerta (Prechtl)</b>	I Ojos cerrados, respiración regular sin movimientos (duerme profundamente)	II ojos cerrados, respiración irregular y pocos movimientos (sueño, vigilia, se va a despertar)	III ojos abiertos, pocos movimientos (se acaba de despertar o se quiere dormir)	IV ojos abiertos, mucha actividad sin llorar	V ojos cerrados o abiertos y llorando	

## Anexo 6. Evaluación de la Neuroconducta.

	28-31 SDG	32-37 SDG	38-40	Observaciones
<b>Coloración de piel</b>	Cambios de coloración de la piel	Cambios de coloración de la piel	Piel Rosada	
<b>Llanto</b>	Débil, de corta duración	Mayor intensidad y duración	Fuerte y sostenido	
<b>Irritabilidad</b>	Hiporreactividad no controlada, requiere apoyo	Llanto intenso, dificultad para calmarse	Llanto ante la manipulación o los cambios de posición, se autorregula	

	28-32 SDG	33-40 SDG	observaciones
<b>Actitud y movilidad de la cara</b>	Fasciculaciones ocasionales	Simétrica discreta, poco expresiva	

	28-31 SDG	32-37 SDG	38-40 SDG	Observaciones
<b>Movilidad de los ojos</b>	Abre los ojos ocasionalmente	Abre los ojos con frecuencia	Alerta	

	28-29 SDG	30-32 SDG	33-35 SDG	36-37 SDG	38-40 SDG	Observaciones
<b>Movilidad espontanea en decúbito prono</b>	Lenta	Mejor en extremidades inferiores	Levanta la cadera	Levanta la cadera empieza cabeza	Excelente, levanta cadera y cabeza	

	28-30 SDG	31-32 SDG	33-35 SDG	36-40 SDG	Observaciones	Paladar
<b>Succión/deglución</b>	Ausente o muy débil (sonda)	Débil	Mejor (alimentador)	excelente		

	28-31 SDG	32-33 SDG	34-35 SDG	36-40 SDG	Observaciones
<b>Búsqueda</b>	ausente	horizontal	Horizontal, empieza vertical	excelente	

	28-29 SDG	30-33 SDG	34-36 SDG	Observaciones
<b>Moro</b>	ausente o mínima extensión y abducción de brazos	extensión y abducción de brazos (débil incompleto)	completo, extensión de miembros superiores y apertura de manos con aducción de brazos, flexión de muñecas y presencia de llanto	

	28-29 SDG	32-33 SDG	34-37 SDG	38-40 SDG	Observaciones
<b>Prensión palmar</b>	Ausente	empieza	buena	excelente	

	28-31 SDG	32-34 SDG	35-40 SDG	Observaciones
<b>Reflejo patelar</b>	ausente	inicia	exaltado	

	28-30 SDG	31-33 SDG	34-39 SDG	40-42 SDG
<b>Ángulo del pie</b>	20-30°	30-40°	45°	0°

	28-30 SDG	31-32 SDG	33-39 SDG	40-42 SDG
<b>Ángulo de la mano</b>	20-30°	30-40°	45°	0°

**Anexo 7.** Signos neurológicos de alarma.

Signos neurológicos anormales a cualquier edad	Presente	Ausente
Asimetrías corporales		
Parálisis facial		
Aducción persistente del pulgar		
Anomalías del tono muscular (hipertonicidad o hipotonicidad)		
Movimientos anormales		
Empuñamiento de los dedos de la mano		
Entrecruzamiento de las extremidades inferiores		
Hipertonicidad de los músculos extensores del cuello		

Anexo 8.

**Katona**

**Estrategias de Intervención Temprana**

HOSPITAL DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA NO. 4

## Anexo 8.

### 1 Guante



TEXTURAS
Seda
Duvelina o Peluche
Franela, fieltro o terciopelo.
Felpa o esponja.
Gabardina o mezclilla.
Toalla o jerga.
Yute, tule o estropajo de hilo.

### 2 Toque Positivo

**INTERVENCIÓN TEMPRANA** utilizada desde 1986, tiene como finalidad reducir el estrés y causar bienestar que son indispensables para mejorar los resultados neurológicos del recién nacido.

**¿MI BEBÉ PUEDE RECIBIR TOQUE POSITIVO?**  
**Sí**, todos los bebés prematuros en especial aquellos que tengan factores de riesgo neurológico deben iniciar con esta intervención.

**¿A PARTIR DE QUÉ MOMENTO?**  
A partir de los 7 días de vida.

**¿QUÉ NECESITAMOS?**



**¿CUÁNDO HACERLO?**  
Durante las visitas hospitalarias, durante 15 minutos 2-3 veces al día

**¿CÓMO HACERLO?**  
Después de las 32 semanas de gestación

1. Lavarse las manos.
2. Con el bebé boca abajo empezar a tocarlo gentilmente con las yemas de los dedos en las regiones de la cabeza y espalda baja por 5 minutos.
3. Posteriormente con el bebé boca arriba empezar a flexionar y extender sus extremidades tanto superiores e inferiores gentilmente durante 5 minutos.



**MI BEBÉ TIENE MENOS DE 32 SEMANAS DE GESTACIÓN, OXÍGENO Y ESTÁ CON SOLUCIONES, ¿PUEDO DARLE TOQUE POSITIVO?**

Si, solo que únicamente se realizaría de la siguiente manera:

- 1.- Lavarse las manos
- 2.- Con el bebé boca abajo tocándolo gentilmente con las yemas de los dedos en cabeza y espalda baja por 10 minutos 3 veces al día.



**Dirección de Prestaciones Médicas**  
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud  
Coordinación de Investigación en Salud



**Dictamen de Autorizado**

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud **3606** con número de registro **17 CI 09 010 924** ante COFEPRIS

HOSPITAL DE GINECO OBSTETRICIA NUM. 4 LUIS CASTELAZO AYALA, D.F. SUR

FECHA **26/06/2017**

**MTR. LEOVIGILDO MATEOS SÁNCHEZ**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**EFFECTIVIDAD DE UNA INTERVENCIÓN TEMPRANA EN EL PREMATURO DE MUY BAJO PESO AL NACER CON RIESGO NEUROLÓGICO**

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2017-3606-27

ATENTAMENTE

**DR.(A). OSCAR MORENO ALVAREZ**

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3606

**IMSS**

SEGURIDAD SOCIAL PARA TODOS