



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



**PETROLEOS MEXICANOS  
SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE SALUD  
GERENCIA DE SERVICIOS MEDICOS  
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD**

**“EFECTOS EN LAS ÁREAS DEL NEURODESARROLLO POR CONFINAMIENTO ANTE LA  
PANDEMIA DE SARS-COV2 EN LA POBLACIÓN DE LOS CENTROS DE DESARROLLO  
INFANTIL DE PETRÓLEOS MEXICANOS. ESTUDIO MULTICÉNTRICO.”**

## **TESIS DE POSGRADO**

**PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO ESPECIALISTA EN PEDIATRIA**

**PRESENTA:  
FERNANDO ULISES HERNANDEZ AGUIÑAGA**

**ASESOR DE TESIS:  
DOCTORA PATRICA MEZA SANABRIA**

**COASESORES DE TESIS:  
DOCTORA MARISELA HERNANDEZ HERNANDEZ  
DOCTORA REBECA SANCHEZ GARCIA**

**CIUDAD DE MEXICO, FEBRERO DEL 2023**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



## DEDICATORIA

**A Dios**, por darme la vida y la salvación, al igual que el sustento, la fuerza y sabiduría para desempeñar mi labor y tenerme con bien durante la residencia médica, por estar a mi lado todo el tiempo, siendo mi refugio y ayudador en los momentos de adversidad.

**A mi esposa, Tanya**, por tenerme paciencia en las postguardias, por estar conmigo al pie del cañón en la pandemia, por aconsejarme, reprenderme, ayudarme, cuidarme y sobre todo amarme a lo largo de estos tres años de residencia. After all this time?, Always.

**A mi padre, Noe**, quien a pesar de ser independiente siempre estuvo ahí para apoyarme cuando lo necesite, por darme siempre consejo, guía, fuerzas para seguir adelante y ayudar a no rendirme nunca y ser un ejemplo siempre.

**A mi madre, Teresa**, quien dentro de sus posibilidades me ha ayudado en todo momento, por ayudarme a seguir creciendo, por defenderme, por tu apoyo y amor infinito.

**A mis hermanos, Alma, Noe junior y Andrea**, quienes han festejado conmigo todos mis logros, por quererme y ayudarme en cuanto lo necesite.

**A mis sobrinos, Valentina y Santiago**, por ser mis primeros pacientes pediátricos, por dejarme ser su médico de cabecera, y ser mi inspiración para seguir en este mundo de la pediatría.

**A mis asesores de tesis, Dra. Patricia Meza, Dra. Marisela Hernández y Dra. Rebeca Sánchez**, por su disposición en su tiempo laboral para mis revisiones y correcciones, por compartir su experiencia y conocimiento, en especial a la doctora Paty que ha estado conmigo desde el principio y por seguir conmigo a pesar de los mil cambios de protocolo.

**A la Dra. Ana Laura Monroy Mascote**, quien me compartió la base de datos de su tesis, por siempre ser amable y tener disposición de apoyarme en todas mis dudas, sin su ayuda no hubiera sido posible esta tesis.

**A mis maestros**, quienes durante lo largo la residencia compartieron su conocimiento y experiencia para nuestra adecuada formación, por estar con la disponibilidad para tener clases, corregirnos, llamarnos la atención, inspirarnos y entregarnos lo mejor de si todos los días.

**A mis compañeros de residencia, Tyaret, Lizbeth, Yamile, Andrea y Zuleyma**, Quienes a pesar de todos los problemas y dificultades que tuvimos ó en si todo lo malo, fueron y serán los mejores compañeros de residencia, los quiero mucho a todos y valoro mucho la amistad formada con ustedes.





**1. INDICE**

**DEDICATORIA.....**

**I. INDICE.....**

**1) RESUMEN.....**

**2) MARCO TEORICO Y ANTECEDENTES.....**

**3) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....**

**4) JUSTIFICACION.....**

**5) OBJETIVOS.....**

**5.1 OBJETIVO GENERAL.....**

**5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....**

**6) HIPOTESIS.....**

**7) METODOLOGIA.....**

**7.1 DISEÑO DEL ESTUDIO.....**

**7.2 UNIVERSO DE ESTUDIO.....**

**8) VARIABLES DE ESTUDIO.....**

**VARIABLE(S) INDEPENDIENTE(S) .....**

**VARIABLE(S) DEPENDIENTE(S) .....**

**9) RECOLECCION DE DATOS.....**

**10) DESCRIPCION DE PROCEDIMIENTOS.....**

**11) CONSIDERACIONES ETICAS.....**

**12) RESULTADOS.....**

**13) DISCUSION.....**

**14) CONCLUSIONES.....**

**15) REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....**

**III. ANEXOS.....**

**Anexo 1.- Carta de aceptación de usar base de datos de la Dra. Ana Laura Monroy Mascote.**

**Anexo 2.- Prueba de evaluación de desarrollo infantil**





## 2. RESUMEN

### Introducción

La reciente infección por SARS-COV 2 se define como una enfermedad altamente contagiosa que se transmite de persona a persona a través de las gotitas producidas al toser o estornudar. Ameritando confinamiento y restricciones que han causado graves problemas no sólo a los adultos sino también a los niños. Debido al confinamiento, los niños han estado alejados de la escuela y de sus amigos, su estilo de vida ha cambiado, la educación se ha interrumpido, sus actividades físicas han disminuido y su estado nutricional ha cambiado, teniendo menos oportunidades de recibir el apoyo social necesario para mantener y cultivar su bienestar mental y del desarrollo.

### Objetivo

Establecer los efectos en las áreas del neurodesarrollo posteriores al confinamiento por pandemia de SARS COV 2 utilizando la evaluación del desarrollo infantil en preescolares de los centros de desarrollo infantil de petróleos mexicanos.

### Metodología

Estudio exploratorio, descriptivo e inferencial, observacional, retrospectivo y transversal. Se analizará la base de datos y los expedientes clínicos del centro de desarrollo infantil del Hospital Central Sur de alta Especialidad de Petróleos Mexicanos (HCSAE) y del Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos (HCN), sobre los resultados de las pruebas EDI (evaluación desarrollo infantil) previos al confinamiento por Covid-19 de preescolares y posterior a su reingreso al centro de desarrollo infantil (CENDI) a partir de octubre de 2021 hasta diciembre de 2022 que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.

### Resultados

El tamaño de la muestra fue de 53 niños entre las edades de 1 a 60 meses; 27 corresponden a niños del CENDI del HCSAE y 26 a niños del HCN. Se realizó la prueba de McNemar por medio del programa IBM SPSS Statistics en nuestros grupos de estudio de ambos CENDIS y de manera separada, obteniéndose en la muestra de ambos CENDI de los hospitales HCSAE y HCN una significancia exacta de 0.81, únicamente hablando del CENDI del HCSAE se obtuvo una significancia exacta de 0.38 y del HCN una significancia exacta de 0.68.

### Conclusiones

En este estudio se puede concluir que el confinamiento por la pandemia de SARS COV2 no implicó un cambio significativo en los resultados de las pruebas de evaluación del desarrollo infantil en los niños de los centros de desarrollo infantil del Hospital Central Sur de Alta Especialidad y Hospital Central Norte de petróleos mexicanos, acorde a la prueba de McNemar. Se concluye que tanto la prevalencia, la edad entre 49 a 60 meses y las áreas de lenguaje, motor fino y social, son las más frecuentes afectadas y similares a las observadas en estudios previos a la pandemia que utilizaron el mismo instrumento de estudio, que se realizaron en población mexicana y con rangos de edad similares.





### 3. MARCO TEORICO Y ANTECEDENTES

En diciembre de 2019, se detectó por primera vez un nuevo coronavirus (2019-nCoV) en casos de enfermedad respiratoria aguda en Wuhan, provincia de Hubei, China, que luego causó un rápido brote y una pandemia de infección en 203 lugares de todo el mundo<sup>1</sup>.

El 11 de febrero de 2020, el Grupo de Estudio de Coronavirus (CSG) del Comité Internacional de Taxonomía de Virus, lo designa formalmente como síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2)<sup>1</sup>. Ese mismo día, la Organización Mundial de la Salud (OMS) denominó oficialmente la enfermedad causada por este virus como Enfermedad por Coronavirus 2019 (COVID-19) por el tipo de virus y el año de aparición<sup>1,2</sup>. La Organización Mundial de la Salud (OMS) hizo una declaración oficial de pandemia el 11 de marzo de 2020.<sup>2</sup> Al momento de este protocolo, en el mundo se ha reportado 237 655 302 millones de casos y 4 846 981 muertes en 214 países<sup>3</sup>. El virus conocido como SARS-CoV-2, un nuevo beta-coronavirus de la familia de los Coronaviridae, llamado así por su cápsula lipo-protéica de forma esférica rodeada de múltiples espículas (glicoproteínas-S) que le dan aspecto de corona. El material genético en su interior es una sola cadena de ácido ribonucleico (RNA) de sentido-positivo.<sup>4</sup>

Se puede transmitir de persona a persona a través del contacto directo con un individuo infectado o cuando una persona tose o estornuda y genera unas pequeñas gotitas que quedan suspendidas en el aire y que se pueden desplazar hasta 1,8 metros, aproximadamente. También se ha detectado que el virus se puede transmitir a través del contacto con superficies contaminadas o fómites.<sup>5</sup> El período de incubación es de 1 a 14 días con una media de 5 a 6 días.<sup>2</sup>

Los síntomas más comunes para la infección de la COVID-19 son: dolor de garganta, fatiga, tos seca, mialgia y fiebre. Algunos pacientes también presentan dolor de cabeza, vómito, hemoptisis, diarrea, disnea, producción de esputo y linfopenia.<sup>5</sup> La detección temprana, el aislamiento temprano y el diagnóstico temprano de pacientes con COVID-19 y portadores asintomáticos son esenciales para bloquear la propagación de la pandemia. Las pruebas de ácido nucleico (NAT) apuntan al genoma del virus e indican la existencia del virus SARS-CoV-2. Actualmente, la PCR cuantitativa en tiempo real (qPCR) es la NAT más utilizada y, básicamente, es el ensayo de diagnóstico más utilizado para COVID-19. Las pruebas serológicas (detección de anticuerpos séricos específicos del SARS-CoV-2), que pertenecen a los métodos inmunológicos, también se utilizan en el diagnóstico de COVID-19. Los ensayos de detección de antígenos virales también son métodos inmunológicos importantes que se utilizan principalmente para la detección rápida de virus. Por último, la tomografía computarizada sigue siendo una importante herramienta de diagnóstico auxiliar para los pacientes con COVID-19, especialmente para los pacientes sintomáticos en la etapa temprana, cuya carga viral es baja y diferente para ser identificada por NAT.<sup>6</sup>

Actualmente, ningún tratamiento es muy efectivo para tratar la infección por SARS-CoV-2, pero las clases de medicamentos que se usan principalmente incluyen agentes antivirales, inhibidores de la inflamación, heparinas de bajo peso molecular, plasma e inmunoglobulinas hiperinmunes. Según las características





patológicas y las diferentes etapas clínicas de COVID-19, los investigadores clínicos están usando y probando una variedad de posibles tratamientos.<sup>7</sup>

Los enfoques de tratamiento actualmente investigados incluyen citoquinas antivirales y antiinflamatorias, terapias antiinfecciosas y de soporte vital, anticuerpos monoclonales e inmunoterapia pasiva, especialmente en pacientes con enfermedad grave.<sup>8</sup>

Desde la aparición de la COVID-19, se han desarrollado y aprobado varias vacunas contra la COVID-19 para uso de emergencia. Se ha confirmado que varias vacunas son seguras y eficaces tanto en personas sanas como en poblaciones especiales (como adultos mayores o adolescentes), en particular contra enfermedades graves. Estos hallazgos se han replicado en estudios del mundo real en varios países. La protección parece estar reducida contra algunas cepas variantes, y ya se están desarrollando vacunas específicas de variantes. El seguimiento a largo plazo es esencial para encontrar la eficacia de la vacuna y descartar los efectos secundarios relacionados.<sup>9,10</sup>

El primer caso detectado en nuestro país ocurrió el 27 de febrero del 2020 en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias en la Ciudad de México, un paciente con antecedente de haber viajado a Italia, y el primer fallecimiento ocurrió el día 18 de marzo. El 24 de marzo, con 475 casos confirmados, se decretó la Fase 2 de “contingencia sanitaria”, con medidas más estrictas de distanciamiento social, confinamiento y restricción laboral<sup>2</sup>.

En un estudio en México Suárez V, et al, en un período de estudio comprendido entre febrero y abril del 2020, se observó un total de 19.224 casos confirmados con 1.859 (9,67%) fallecidos; observándose con mayor frecuencia en hombres, de edad media entre los 30 a 50 años y con comorbilidades como diabetes, hipertensión y obesidad.<sup>4</sup>

Otro estudio en México Fernández Rojas MA, et al, desde junio a septiembre del 2020, se recolectaron 482,413 casos diagnosticados, que equivalen a un 41% de incidencia de infecciones por SARS-CoV-2, con una edad media de 36 años y con adultos jóvenes (20-40 años) son los más afectados.<sup>5</sup>

En México al momento de este estudio, se han confirmado 3, 744,574 casos totales y 283,574 defunciones totales por COVID-19. La tasa de incidencia de casos acumulados de 2,903.4 por cada 100,000 habitantes. La distribución por sexo en los casos confirmados muestra un predominio en mujeres (50.1%). La mediana de edad en general es de 39 años<sup>11</sup>.

Una de las características epidemiológicas de la pandemia de COVID-19 en la población pediátrica es la levedad de su curso en comparación con los adultos. Globalmente, la proporción de casos graves y mortales reportados en niños es menor en comparación con los adultos, especialmente los mayores de 60 años<sup>12</sup>.

Una revisión sistemática de la literatura sobre COVID-19 pediátrica que incluyó series amplias de pacientes en China, Italia, España y Estados Unidos así como series pequeñas y casos clínicos aislados encontró que los casos pediátricos son una minoría (< 2%) dentro de los casos sintomáticos de COVID-19 y ascienden al 5-21% del total de casos asintomáticos, y que gran parte de los pacientes pediátricos con COVID-19





presentan síntomas asociados a infecciones comunes de las vías respiratorias altas. La frecuencia reportada de enfermedad grave oscila entre el 1% y el 6%, incluyendo a pacientes con síndrome inflamatorio multisistémico pediátrico vinculado a SARS-CoV-2 (SIM-PedS), y la mortalidad es baja, con la mayoría de las defunciones observadas en niños con comorbilidades<sup>13</sup>.

Un estudio realizado en México, 11.405 niños tenían un diagnóstico sugestivo de COVID-19, que se confirmó en 1.443 niños (12,6 %), de los cuales 1.416 tenían síntomas leves y fueron tratados de forma ambulatoria, 3,3 % fueron ingresados en unidades de cuidados intensivos y 1,8 % requirieron asistencia mecánica para la ventilación. Los niños mexicanos tuvieron una evolución más tórpida que en las series reportadas en otros países<sup>14</sup>.

En un metaanálisis de diciembre 2019 a abril 2020 los principales resultados fueron los siguientes: en primer lugar, el SARS CoV2 era susceptible a todos los grupos de edad de los niños, las manifestaciones clínicas más comunes eran la fiebre y la tos y la mayoría de ellos habían experimentado enfermedades asintomáticas, leves y moderadas. En tercer lugar, la incidencia de enfermedad crítica y síntomas de vómitos fue alta en los niños menores de 1 año.<sup>15</sup>

No hay características clínicas distintivas de la de la infección en los niños que permitan el diagnóstico sin pruebas de laboratorio. Las características de laboratorio suelen ser recuentos normales de leucocitos y una infrecuente linfopenia. Las características de COVID 19 en niños y adultos son diferentes y por lo que se necesitan criterios especiales para que más estudios los identifiquen.<sup>12,15</sup>

En todo el mundo, un modo esencial de prevención de la infección por COVID-19 ha sido el aislamiento y las estrategias de distanciamiento social para protegerse del riesgo de infección. Por estos motivos, desde enero de 2020, varios países comenzaron a implementar medidas de contención o bloqueos regionales y nacionales.<sup>16</sup>

A medida que el COVID-19 se ha ido extendiendo por todo el mundo, se ha hecho necesario el cierre de escuelas en muchos lugares del mundo, incluidos los Estados Unidos y muchos países de Europa.<sup>17</sup>

Debido al cierre de la guardería y la escuela, los niños tenían que quedarse en casa durante períodos prolongados y tenían una interacción mínima con sus compañeros. Esto es problemático, dado que durante la infancia el contacto con los compañeros es extremadamente importante para el bienestar y desarrollo.<sup>18</sup>

Los niños se ven más afectados por la pandemia porque tienen niveles cognitivos, psicosociales, emocionales y de desarrollo diferentes a los de los adultos. Al estar los niños alejados de su escuela y de sus amigos debido al cierre de las escuelas, tienen menos oportunidades de recibir el apoyo social necesario para mantener y cultivar su bienestar mental.<sup>19</sup>

Un metaanálisis en el 2020 demostró que la ansiedad, la depresión, la irritabilidad, el aburrimiento, la falta de atención y el miedo al COVID-19 son problemas psicológicos predominantes de aparición reciente en los niños durante la pandemia de la COVID-19 y mientras están confinados en cuarentena.<sup>20</sup>





El distanciamiento social y la falta de actividades al aire libre deterioran el desarrollo de los niños con deficiencias en las habilidades sociales. Hasta la fecha, la evidencia de los efectos del confinamiento por COVID-19 en los perfiles emocionales y conductuales de los niños pequeños (menores de 6 años) es limitada y se basa principalmente en investigaciones transversales. Todavía no hay evidencia de la vulnerabilidad potencial de los niños más pequeños que tienen un mayor riesgo familiar/biológico de trastornos del neurodesarrollo.<sup>18</sup>

El desarrollo infantil es un proceso de cambio en que el niño aprende a dominar niveles siempre más complejos de movimiento, pensamiento, sentimientos y relaciones con los demás, que se produce cuando el niño interactúa con las personas, las cosas y otros estímulos en su ambiente biofísico y social y aprende de ellos.<sup>21</sup>

Los primeros 5 años de vida representan un periodo crítico en el desarrollo del cerebro de los niños. Durante estos primeros años, el cerebro experimenta una rápida sinaptogénesis y plasticidad sináptica, por lo que los cerebros jóvenes son considerablemente más sensibles a los factores ambientales.<sup>17</sup>

La detección oportuna de problemas en el desarrollo es de suma importancia, ya que permite acceder a un diagnóstico y tratamiento oportunos. Esto favorecerá que los niños adquieran habilidades cada vez más complejas, y así realicen lo que les corresponde para su edad, consolidando los circuitos relacionados con estas dentro de los periodos críticos.<sup>22</sup>

El desarrollo de cerebro humano no es un proceso lineal, el extenso desarrollo de la corteza prefrontal en los niños debe conocerse de manera amplia para poder reconocerla como la región del cerebro de desarrollo tardío. El funcionamiento ejecutivo se ha considerado uno de los mecanismos cruciales que subyacen a los problemas académicos y de comportamiento. El funcionamiento ejecutivo se refiere a los procesos neurocognitivos interrelacionados, como la inhibición de la respuesta, la memoria de trabajo, el cambio, la planificación y la fluidez, que controlan el pensamiento y el comportamiento.<sup>23,24</sup>

La función ejecutiva en edad preescolar es predictiva como medición a largo plazo de bienestar, incluida en logros académicos, competencia social, resiliencia al estrés, trastornos para exteriorizar sentimientos, rangos de divorcio y en el índice de masa corporal.<sup>25</sup>

Una prueba de tamiz busca identificar a los individuos presuntamente enfermos dentro de una población aparentemente sana y establecer el riesgo de retraso de estos. Para ser útil en el desarrollo infantil temprano (DIT), una prueba debe reunir las siguientes características: ser fácil y rápida de aplicar, económicamente viable, confiable y haber sido validada con un adecuado estándar de oro para conocer su sensibilidad y especificidad, que debe ser mayor al 70%.<sup>22</sup>

Con el objetivo de contar con un instrumento para la detección oportuna de problemas en el desarrollo de los menores de 5 años en situación de pobreza, se llevó a cabo el diseño y validación de la prueba de Evaluación del Desarrollo Infantil o prueba EDI con financiamiento de la Comisión Nacional de Protección Social en Salud (CNPSS) a través de PROSPERA.<sup>26</sup>



La prueba EDI permite el tamiz para la evaluación del desarrollo de niños de 1 a 59 meses a través de preguntas organizadas en 14 grupos de edad.

GRUPO	EDAD	GRUPO	EDAD
Grupo 1	1 mes.	Grupo 8	13 a 15 meses.
Grupo 2	2 meses.	Grupo 9	16 a 18 meses.
Grupo 3	3 meses.	Grupo 10	19 a 24 meses.
Grupo 4	4 meses.	Grupo 11	25 a 30 meses.
Grupo 5	5 a 6 meses.	Grupo 12	31 a 36 meses.
Grupo 6	7 a 9 meses.	Grupo 13	37 a 48 meses.
Grupo 7	10 a 12 meses.	Grupo 14	49 a 60 meses.

Posee una sensibilidad del 81% y especificidad del 61% en la detección de niños con alteraciones en el desarrollo.<sup>21</sup>

La prueba Evaluación del Desarrollo Infantil (EDI) da un resultado basado en un semáforo: verde o desarrollo normal, amarillo o rezago en el desarrollo y rojo o riesgo de retraso. Las razones no excluyentes por las cuales se puede obtener el resultado rojo o de riesgo de retraso en niños de 5-59 meses de edad son tres:

1. No realizar las actividades evaluadas en el eje de áreas del desarrollo: motor fino, motor grueso, lenguaje, social y conocimiento que corresponden a su grupo de edad ni las del grupo de edad anterior.
2. Presentar al menos una señal de alarma.
3. Presentar alteración en al menos una pregunta del eje de exploración neurológica.<sup>27</sup>

Por cada grupo de edad, se aplican 5 ejes bajo interrogatorio a cuidador primario y observación en el siguiente orden.

- 1) Factores de riesgo biológico: cualquier situación conocida que ha vivido o vive un niño, la cual puede predisponer a retraso en el desarrollo, sin que esto implique que exista o que vaya a existir retraso en el desarrollo. Es un bloque común para todos los niños.
- 2) Señales de alerta: conjunto de signos o síntomas que en ausencia de otra alteración puede sugerir una desviación del patrón normal de desarrollo, indicando que se requiere un seguimiento más cercano del desarrollo del niño.
- 3) Áreas del desarrollo: conjunto de habilidades relacionadas con varias funciones cerebrales, en las que el niño va demostrando un progreso o evolución a lo largo del tiempo. Se agrupan en: motor fino, motor grueso, lenguaje, social y conocimiento.
- 4) Exploración neurológica: conjunto de preguntas, observaciones y maniobras con el fin de valorar a groso modo la integridad y madurez del sistema nervioso.





5) Señales de alarma: expresión clínica de un probable retraso o desviación del patrón normal de desarrollo. Estos signos no son evidencia absoluta de un retraso neurológico o del desarrollo, sino que indican que es necesaria una valoración más profunda del niño.<sup>28</sup>

La prueba EDI es completamente cualitativa. Al finalizar su aplicación, con base en los resultados obtenidos, se debe clasificar dentro de la categoría a la que pertenece:

- a) Verde o desarrollo normal. El niño tiene todas las áreas del desarrollo correspondientes a la edad, y no tienen señales de alarma ni alteración neurológica.
- b) Amarillo o rezago en el desarrollo. El niño no realiza las actividades correspondientes a la edad, pero si acredita las del grupo inmediato anterior del tamizaje.
- c) Rojo o riesgo de retraso en el desarrollo. El niño no acredita las preguntas del desarrollo ni del grupo de edad que corresponde ni del inmediato anterior, o tiene alteraciones neurológicas o presenta señales de alarma.

Se estipula que en caso de tener desarrollo adecuado (áreas en verde) pero con presencia de factores de riesgo o alerta, se requiere de una aplicación más frecuente de la prueba de tamizaje.<sup>25</sup>

De acuerdo con el programa planteado en un principio, los niños menores de 16 meses de edad clasificados en rojo deberán ser referidos a un pediatra para descartar que exista una condición médica. En el caso de los mayores de 16 meses de edad, es necesario confirmar o descartar el retraso en el desarrollo con una de las pruebas consideradas como estándar de oro o estándar de referencia. Tras su aplicación, al confirmar retraso en el desarrollo o detectar alguna enfermedad específica, el niño(a) será derivado al especialista correspondiente.<sup>29</sup>

#### 4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El confinamiento y restricciones que provocó la pandemia por SARS-COV2 han causado graves problemas no sólo a los adultos sino también a los niños. Debido al confinamiento y al cierre de las escuelas y guarderías, los niños han estado alejados de sus amigos, su estilo de vida ha cambiado, la educación se ha interrumpido, sus actividades físicas han disminuido y su estado nutricional ha cambiado, teniendo menos oportunidades de recibir el apoyo social necesario para mantener y cultivar su bienestar mental y del desarrollo. No existe en México ningún estudio que determine si existen alteraciones en neurodesarrollo posterior al confinamiento por la pandemia. Por lo que someter a una evaluación en esta área de la salud a la población pediátrica de los centros de desarrollo infantil de petróleos mexicanos en su regreso a los mismos, se documentaran las consecuencias posteriores al confinamiento por la pandemia, se creará un área de oportunidad para implementar estrategias de prevención y educación a los padres para estimulación de las diferentes áreas del neurodesarrollo en su domicilio en caso de presentarse un nuevo evento similar.





## 5. JUSTIFICACIÓN

Este estudio se realizó con el fin de determinar los efectos del confinamiento por la pandemia de SARS COV2 en las diferentes áreas del neurodesarrollo. No se ha desarrollado en México ningún estudio referente al tema, por lo que, realizando esta investigación podremos dar pie a nuevos estudios con más profundidad, población de estudio y menos limitantes que permitan establecer una relación entre alteraciones en el neurodesarrollo y la pandemia de SARS COV 2 o en caso contrario porque no la hay, para determinar los factores y variantes principales que llevaron a ese resultado. De igual forma se reportaría la situación actual en cuanto al neurodesarrollo en los centros de desarrollo infantil participantes en el estudio, para poder tomar acción o crear áreas de oportunidad para planificar nuevas estrategias de prevención y de trabajo sobre las áreas del neurodesarrollo afectadas, en el caso de existir.

## 6. OBJETIVOS

### 6.1 OBJETIVO GENERAL

-Establecer los efectos en las áreas del neurodesarrollo posteriores al confinamiento por pandemia de SARS COV 2 utilizando la prueba de evaluación del desarrollo infantil en preescolares de los centros de desarrollo infantil de petróleos mexicanos.

### 6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer el área del neurodesarrollo más afectado previo y posterior al confinamiento por SARS COV 2 utilizando la evaluación del desarrollo infantil.
- Determinar el género más afectado previo y posterior al confinamiento por SARS COV 2 utilizando la evaluación del desarrollo infantil.
- Definir el grupo de edad más afectado previo y posterior al confinamiento por SARS COV 2 utilizando la evaluación del desarrollo infantil.
- Establecer el número de áreas del neurodesarrollo afectadas en relación al grupo de edad previo y posterior al confinamiento por SARS COV 2 utilizando la evaluación del desarrollo infantil.
- Comparar la prevalencia de riesgo o rezago del neurodesarrollo en los centros de desarrollo infantil de petróleos mexicanos incluidos en el estudio.

## 7. HIPÓTESIS

### 7.1 HIPOTESIS NULA

La proporción de niños de los centros de desarrollo infantil de petróleos mexicanos no presenta un cambio en los resultados de las pruebas de evaluación del desarrollo, posterior al confinamiento ante la pandemia de SARS COV2.





## 7.2 HIPOTESIS ALTERNATIVA

La proporción de niños de los centros de desarrollo infantil de petróleos mexicanos presenta un cambio en los resultados de las pruebas de evaluación del desarrollo, posterior al confinamiento ante la pandemia de SARS COV2.

## 8. METODOLOGÍA

### 8.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Durante un periodo comprendido del 1 de mayo del 2022 al 30 de mayo del 2022, con la aceptación de este estudio por los Comités de Investigación y Ética del Hospital Central Sur de alta Especialidad de Petróleos Mexicanos (HCSAE) y del Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos (HCN), se acudirá al Centro de Desarrollo Infantil (CENDI) del HCSAE Y HCN, se incluirá al 100% de la población de los diferentes centros de desarrollo infantil de petróleos mexicanos (CENDI), que reúnan los criterios de inclusión. Se hará revisión de la base de datos del médico pediatra a cargo y de la base de datos de la tesis “Relación entre el tipo de cuidador primario y el riesgo de retraso en el desarrollo a través de la prueba evaluación del desarrollo infantil en niños de 1 a 60 meses de edad”, elaborado en HCN con previo consentimiento de la autora la doctora Ana Laura Monroy Mascote, sobre los resultados de las pruebas EDI (evaluación desarrollo infantil) previos al confinamiento por Covid-19 y posterior a su reingreso al CENDI en el periodo de octubre de 2021 hasta marzo de 2022. Se realizará recolección de datos en el programa IBM SPSS Statistics, el análisis de los resultados se reportará como media y desviación estándar o mediana. Las variables cualitativas dicotomicas se compararán usando el test de McNemar previo y posterior al confinamiento, se realizará discusión comparando resultados con otros estudios y se obtendrán las conclusiones.

TIPO DE INVESTIGACION. Observacional

TIPO DE ESTUDIO. Elija un elemento.

OTRO: EXPLORATORIO

CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO.

- a) Por temporalidad del estudio: TRANSVERSAL
- b) Por la participación del investigador: ANALITICO
- c) Por la lectura de los datos: RETROSPECTIVO
- d) Por el análisis de datos: DESCRIPTIVO E INFERENCIAL

### 8.2 UNIVERSO DE ESTUDIO

UNIVERSO



Acorde al propósito de este estudio, no se determinará un tamaño de muestra, seleccionando nuestro universo de manera propositiva.

**TIPO DE MUESTREO**

No aleatorizado

**TAMAÑO DE MUESTRA**

Por conveniencia

**CRITERIOS DE INCLUSIÓN, NO INCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN**

Criterios de Inclusión:

- Expedientes clínicos de niños y niñas derechohabientes que acudan al Centro de Desarrollo Infantil del Hospital Central Sur de Alta Especialidad y Hospital Central Norte.
- Niños y niñas que acudan al Centro de Desarrollo Infantil que cuenten con prueba de evaluación de desarrollo infantil previa al confinamiento por SARS COV2.

Criterios de Exclusión:

- Preescolares con diagnóstico de enfermedad con retraso del neurodesarrollo previo al inicio de la pandemia o su primer evaluación del desarrollo infantil.

Criterios de Eliminación:

- Pacientes en los que no se recabe información completa de las evaluaciones
- Niños y niñas que cuya prueba de evaluación del desarrollo infantil no tenga alterado alguno de los ejes de señales de alerta, señales de alarma o exploración neurológica.

**8.3 VARIABLES DE ESTUDIO (OPERACIONALIZAR CADA UNA DE ELLAS)**

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	OPERACIONALIZACIÓN	MEDICIÓN
<b>Edad</b>	Cuantitativa continua	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	1. Grupo 9: 16 a 18 meses 2. Grupo 10: 19 a 24 meses 3. Grupo 11: 25 a 30 meses. 4. Grupo 12: 31 a 36 meses. 5. Grupo 13: 37 a 48 meses.





			6. Grupo 14: 49 a 60 meses
<b>Sexo</b>	Cualitativa nominal	Son las características biológicas y fisiológicas que definen a hombres o mujeres.	0. Femenino 1. Masculino
<b>Prueba de Evaluación de Desarrollo Infantil</b>	Cualitativa ordinal	Prueba de origen mexicano, se seleccionaron los hitos del desarrollo más adecuados para la cultura local, adaptando el lenguaje para que fuera comprendido por las familias mexicanas que hablan castellano, y se corroboró su comprensión en la validación.	1.Desarrollo normal o verde 2.Riesgo en el desarrollo o de retraso en el desarrollo (amarillo/rojo)
<b>Motor Grueso</b>	Cualitativa ordinal	Se produce en sentido cefalocaudal, y se refiere a los cambios de posición del cuerpo y la capacidad de control que se tiene sobre este para mantener el equilibrio, la postura y el movimiento, con lo cual se logra controlar la cabeza, sentarse sin apoyo, gatear, caminar, saltar, correr, subir escaleras, etc	1.Desarrollo normal o verde 2.Riesgo en el desarrollo o de retraso en el desarrollo (amarillo/rojo)
<b>Motor Fino</b>	Cualitativa ordinal	Se produce en sentido próximo distal, y está relacionado con el uso de las partes individuales del cuerpo, como las manos; lo cual requiere de la coordinación óculomanual para poder realizar actividades como coger juguetes, manipularlos, agitar objetos, dar palmadas, tapar o destapar objetos, agarrar cosas muy pequeñas, enroscar, hasta llegar a niveles de mayor complejidad como escribir	1.Desarrollo normal o verde 2.Riesgo en el desarrollo o de retraso en el desarrollo (amarillo/rojo)





<b>Lenguaje</b>	Cualitativa ordinal	Es la capacidad del desarrollo de los niños para comunicarse de manera efectiva (lenguaje expresivo) y comprender (lenguaje receptivo) el lenguaje oral en diferentes entornos y para una variedad de propósitos.	1.Desarrollo normal o verde 2.Riesgo en el desarrollo o de retraso en el desarrollo (amarillo/rojo)
<b>Social</b>	Cualitativa ordinal	Capacidad del niño para crear y mantener relaciones significativas con los adultos de su entorno y otros niños.	1.Desarrollo normal o verde 2.Riesgo en el desarrollo o de retraso en el desarrollo (amarillo/rojo)
<b>Conocimiento</b>	Cualitativa ordinal	Es el crecimiento de la capacidad de un niño de pensar y razonar.	1.Desarrollo normal o verde 2.Riesgo en el desarrollo o de retraso en el desarrollo (amarillo/rojo)

**VARIABLE(S) INDEPENDIENTE(S)**

**Edad**

**Sexo**

**VARIABLE(S) DEPENDIENTE(S)**

**Prueba de Evaluación de Desarrollo Infantil**

**Motor Gueso**

**Motor Fino**

**Lenguaje**

**Social**

**Conocimiento**

**8.4.RECOLECCIÓN DE DATOS.**

1.- REVISION DE BASE DE DATOS DE CENDI





-Se acudirán a los centros de desarrollo infantil del HCSAE y HCN de petróleos mexicanos, donde se obtendrán los expedientes clínicos de los pacientes, donde se obtendrán las pruebas de evaluación del desarrollo infantil ya realizadas previamente, para obtención de sus resultados.

-Previa autorización por carta de aceptación, se obtendrá la base de datos de la tesis "Relación entre el tipo de cuidador primario y el riesgo de retraso en el desarrollo a través de la prueba de evaluación del desarrollo infantil en niños de 1 a 60 meses de edad", elaborado del HCN en el año 2020 con previo consentimiento de la autora la doctora Ana Laura Monroy Mascote.

-Se seleccionarán a los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión

## 2.- RECOLECCION DE DATOS

-Uso de programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) para realizar la base de datos.

-Tabulación de datos obtenidos que incluyan: Ficha de derechohabencia del paciente e iniciales en mayúscula (consideraciones éticas de acceso privado), edad actual del paciente, sexo del paciente, y resultados de evaluación de desarrollo infantil por áreas del neurodesarrollo previos y posterior a confinamiento por SARS COV 2.

## 3.- GRAFICA DE DATOS

-Uso de programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)

-Se realizarán graficas acorde a las variables mencionadas en el apartado 2.

## 4.- PLAN DE ESTUDIO

-El análisis de los resultados se reportará como media y desviación estándar o mediana. Las variables cualitativas dicotomicas se compararán usando el test de McNemar previo y posterior al confinamiento por SARS COV 2.

## 9. CONSIDERACIONES ÉTICAS

En apego a las normas éticas de la declaración de Helsinki y al artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, la participación de los pacientes en este estudio conlleva un tipo de riesgo: nulo

El acceso a la base de datos de este proyecto de investigación será exclusivo del Dr. Fernando Ulises Hernandez Aguiñaga (tesista), la Dra. Patricia Meza Sanabria (asesor) y la Dra. Marisela Hernández Hernández (coasesor).

Se usará la ficha del paciente y sus iniciales en mayúscula para distinguirlos en la base de datos, estos mismos serán resguardados en la computadora del servicio de neurología pediátrica del





hospital Central Sur de Alta Especialidad de Pemex, bajo clave y contraseña, y se mantendrá disponible por un periodo de 10 años para futuros estudios epidemiológicos e investigación que quieran dar continuidad. Una vez se cumplan los 10 años, será desechada.

Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección II, investigación con riesgo mínimo, se anexa hoja de consentimiento informado

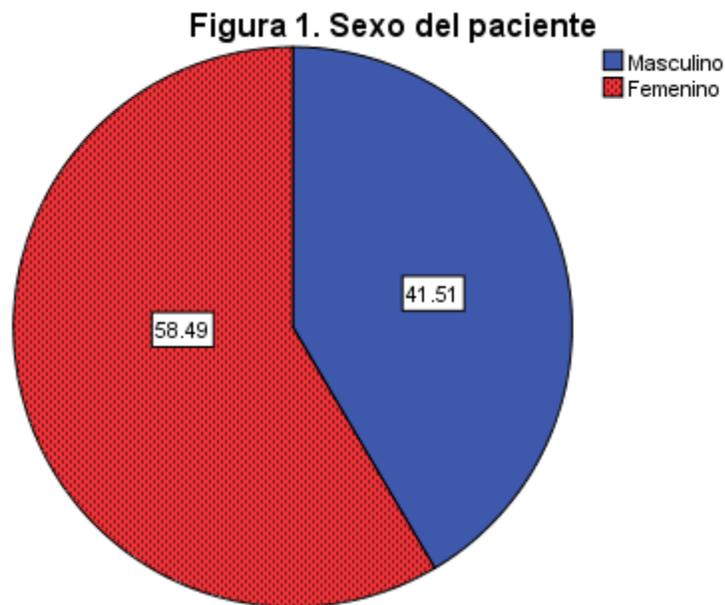
\*Revisar la Guía Operativa para la Conformación y Operación del Comité de Ética en investigación en las Unidades Médicas de Petróleos Mexicanos



## 10. RESULTADOS

El presente estudio tiene como fin determinar la relación entre las áreas del neurodesarrollo evaluados por la prueba de evaluación del desarrollo infantil previos y posterior al periodo de tiempo del confinamiento por COVID 19 entre marzo del 2020 hasta noviembre del 2021 ó su reincorporación a su respectivo CENDI de Pemex. Se obtuvieron los siguientes resultados.

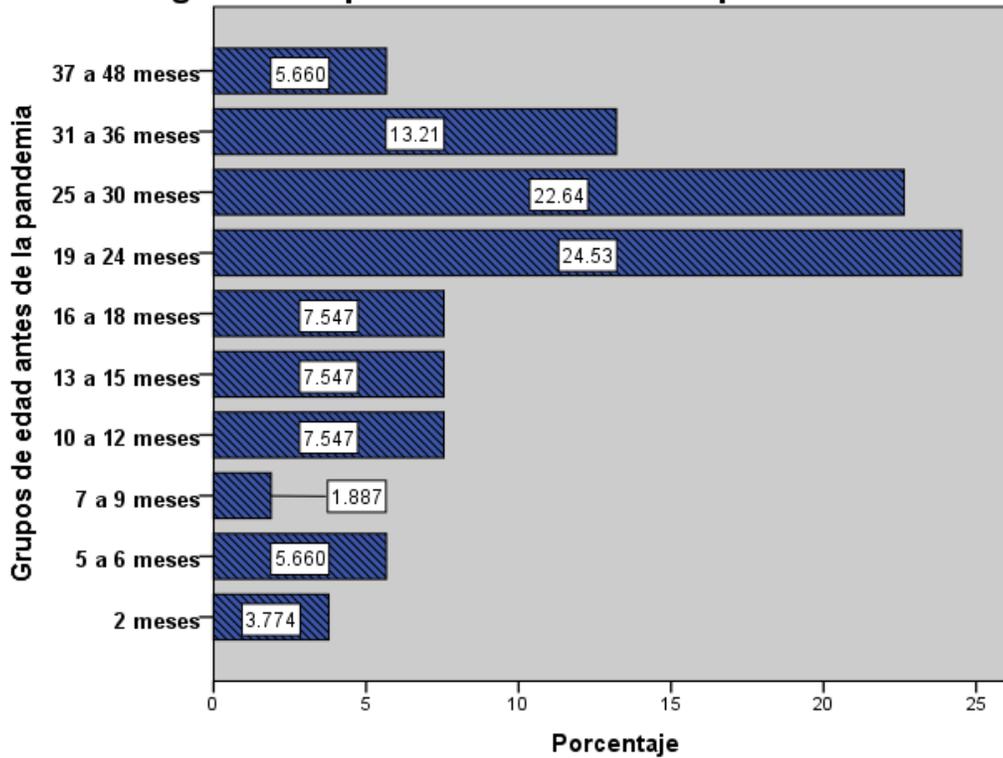
El tamaño de la muestra fue de 64 niños entre las edades de 1 a 60 meses; 27 corresponden a niños del CENDI del HCSAE y 26 a niños del HCN, se eliminaron 11 niños que por diferentes motivos no se reincorporaron al CENDI, por lo tanto, la población total neta fue de 53 niños y niñas que cumplieron con los criterios de inclusión. Del total de la muestra el 58.5% (31 niñas) corresponden al sexo femenino y 41.5% (22 niños) al masculino. (Figura 1)



Los pacientes incluidos se agruparon en 14 grupos de acuerdo con los rangos establecidos por el manual de la Prueba de Desarrollo Infantil, antes del confinamiento por la pandemia de COVID 19 el grupo con mayor número de pacientes fue el grupo 10, con 13 niños de 19 a 24 meses de edad (24.5%). (Figura 2).

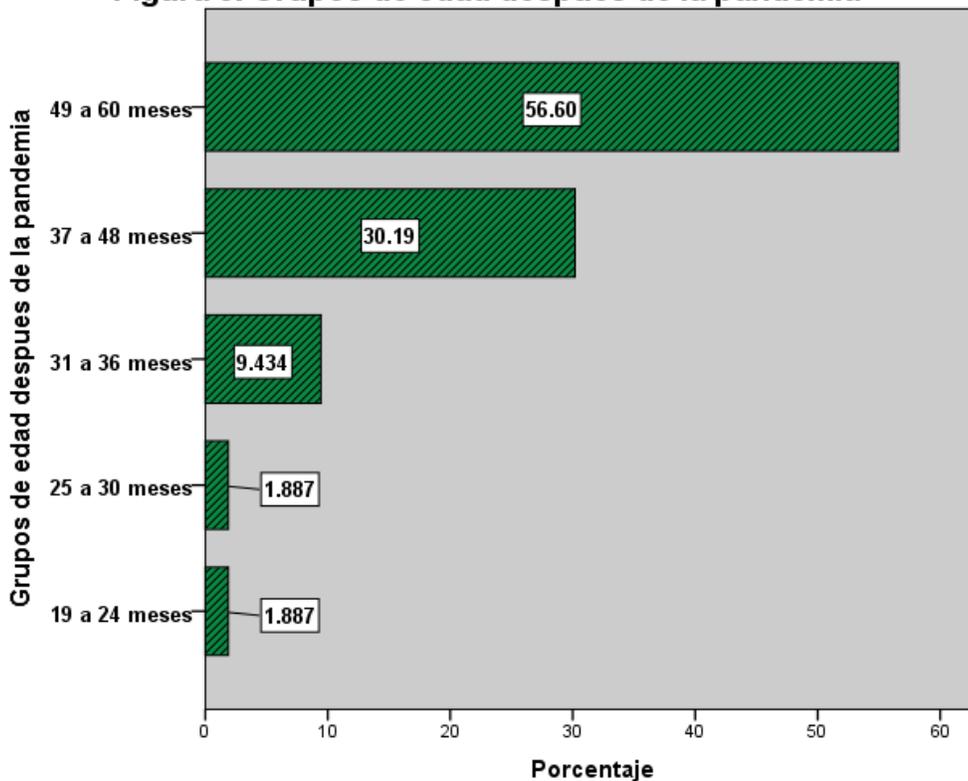


**Figura 2. Grupos de edad antes de la pandemia**



Posterior al confinamiento por la pandemia de COVID 19 el grupo con mayor número de pacientes fue el grupo 14, con 30 niños de 49 a 60 meses de edad (15%). (Figura 3).

**Figura 3. Grupos de edad despues de la pandemia**



Se recabaron los resultados de las pruebas EDI previas y posteriores al confinamiento por la pandemia de COVID 19 en ambos CENDI del HCSAE y HCN, se integraron los 5 ejes evaluados, obteniendo los siguientes resultados: Antes del confinamiento 77.4% cursaban con desarrollo normal (verde) y 22.6% con rezago o riesgo de retraso del desarrollo (amarillo/rojo). Posterior al confinamiento 75.5% cursan con desarrollo normal (verde) y 24.5% con rezago o riesgo de retraso del desarrollo (amarillo/rojo). (Figuras 4 y 5).

Figura 4. Prueba EDI antes del confinamiento ambos hospitales

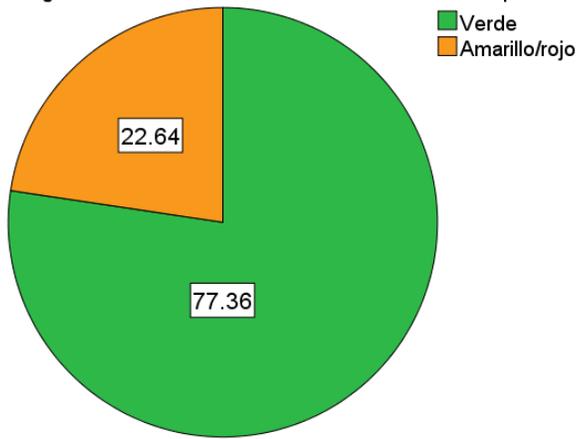
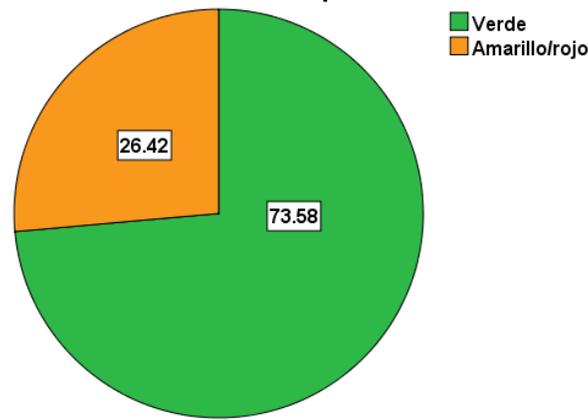


Figura 5. Prueba EDI despues del confinamiento ambos hospitales



En el CENDI del HCSAE antes del confinamiento 74% cursaban con desarrollo normal (verde) y 25.9% con rezago o riesgo de retraso del desarrollo (amarillo/rojo). Posterior al confinamiento 59.3% cursan con desarrollo normal (verde) y 40.7% con rezago o riesgo de retraso del desarrollo (amarillo/rojo). Por su parte, en el CENDI del HCN antes del confinamiento 80.8% cursan con desarrollo normal (verde) y 19.2% con rezago o riesgo de retraso del desarrollo (amarillo/rojo). Posterior al confinamiento 92.3% cursan con desarrollo normal (verde) y 7.7% con rezago o riesgo de retraso del desarrollo (amarillo/rojo). (Figuras 6 y 7).

Figura 6. Prueba EDI despues del confinamiento HCSAE

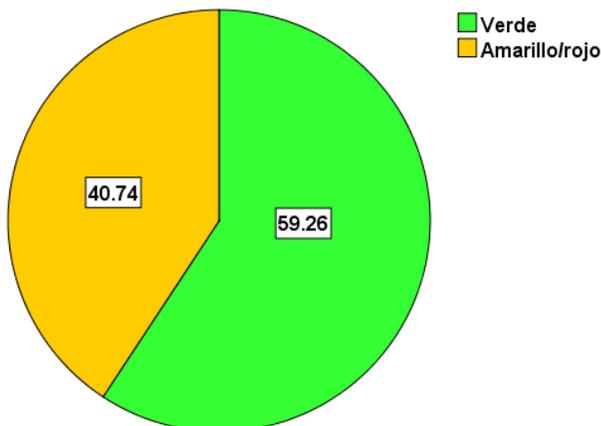
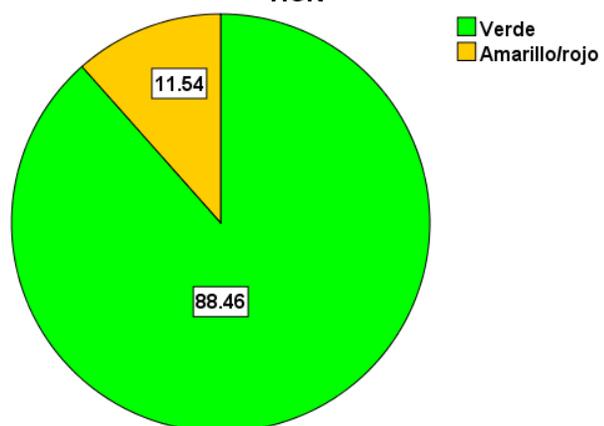
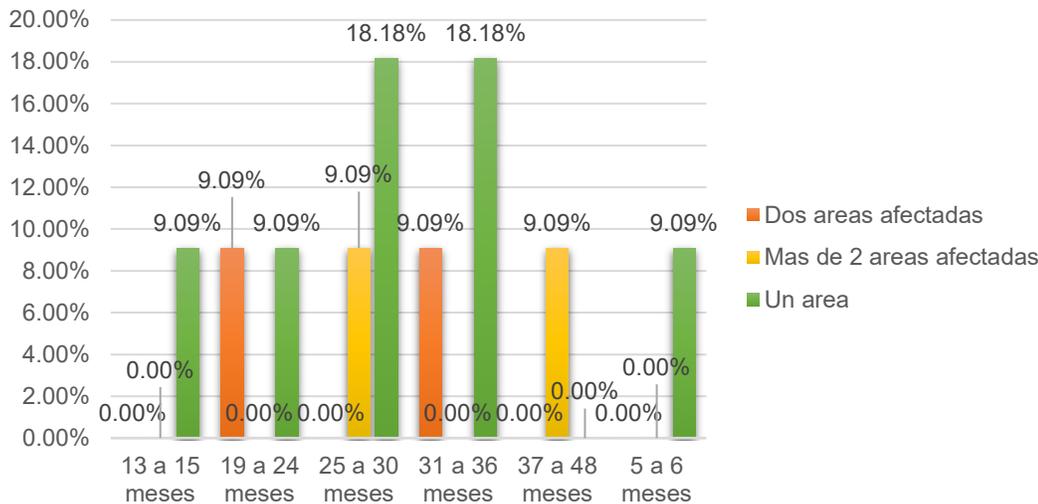


Figura 7. Prueba EDI despues del confinamiento HCN

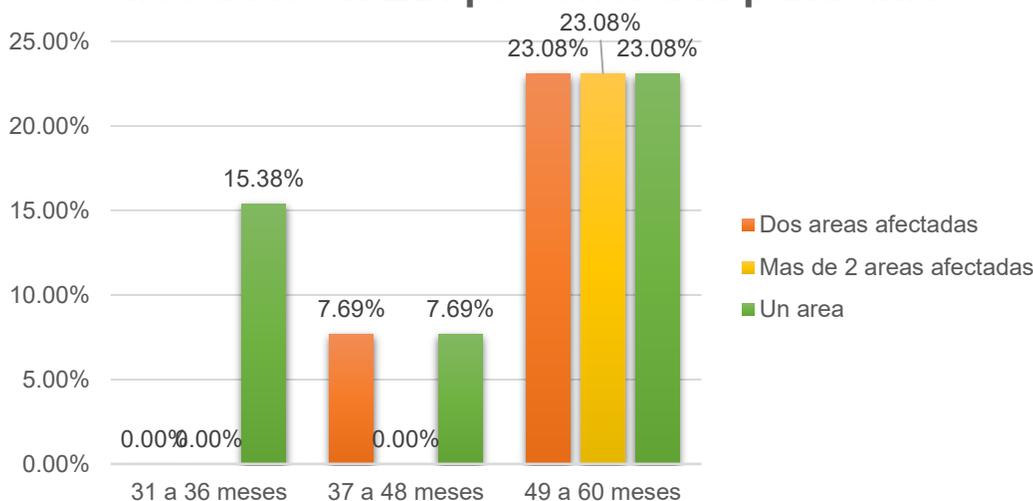


En cuanto a los participantes que se encuentran clasificados con riesgo de retraso o rezago en el desarrollo, se observa que del total de la población afectada previo al confinamiento por la pandemia el 63.6% tienen un área del neurodesarrollo afectada y el 18.1% tanto dos áreas como más de 2 áreas del neurodesarrollo afectadas, siendo los grupos 11 (25 a 30 meses) y 12 (31 a 36 meses) los más afectados con el 36.3% cada uno (4 pacientes). Por otro lado, después del confinamiento por la pandemia el 46.1% tienen un área del neurodesarrollo afectada, el 30.7% dos áreas del neurodesarrollo afectadas y el 23% más de 2 áreas del neurodesarrollo afectadas, siendo el grupo 14 (49 a 60 meses) el más afectado con el 69.2% (9 pacientes). (Figuras 8 y 9).

**Figura 8. Áreas del neurodesarrollo afectadas en EDI previo a la pandemia**

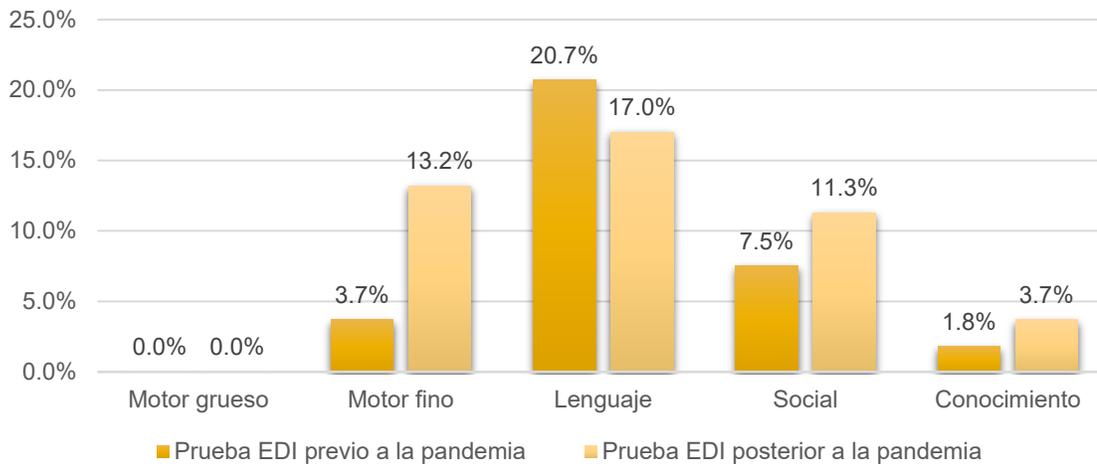


**Figura 9. Áreas del neurodesarrollo afectadas en EDI posterior a la pandemia**

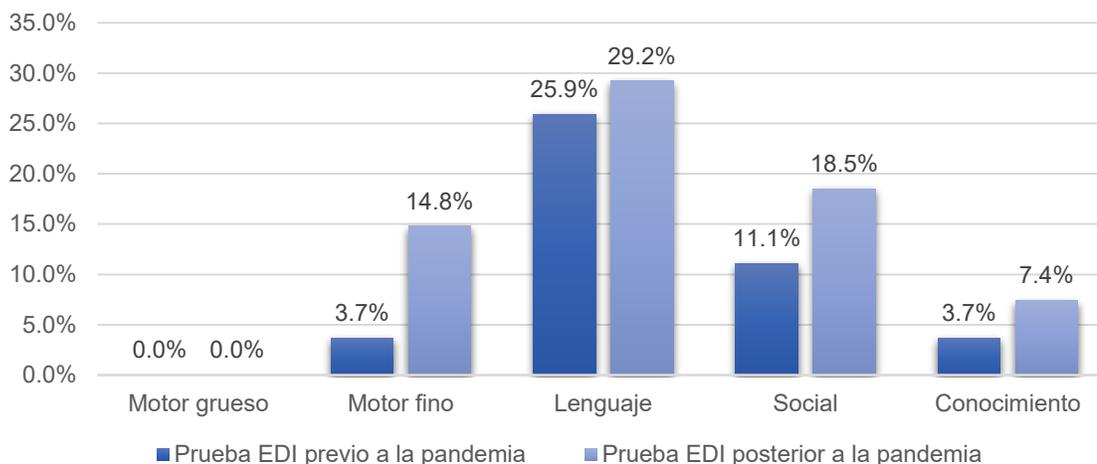


Dentro de este mismo grupo de pacientes, previo al confinamiento por la pandemia el área de lenguaje está afectada en un 20.7%, siendo la más afectada, seguido del área social con 7.5% y motor fino con 3.7%. Posterior al confinamiento por la pandemia el área del lenguaje continúa siendo el área más afectada con 17%, seguido del área motor fino con 13.2% y social con 11.3%. (Figuras 10, 11 y 12).

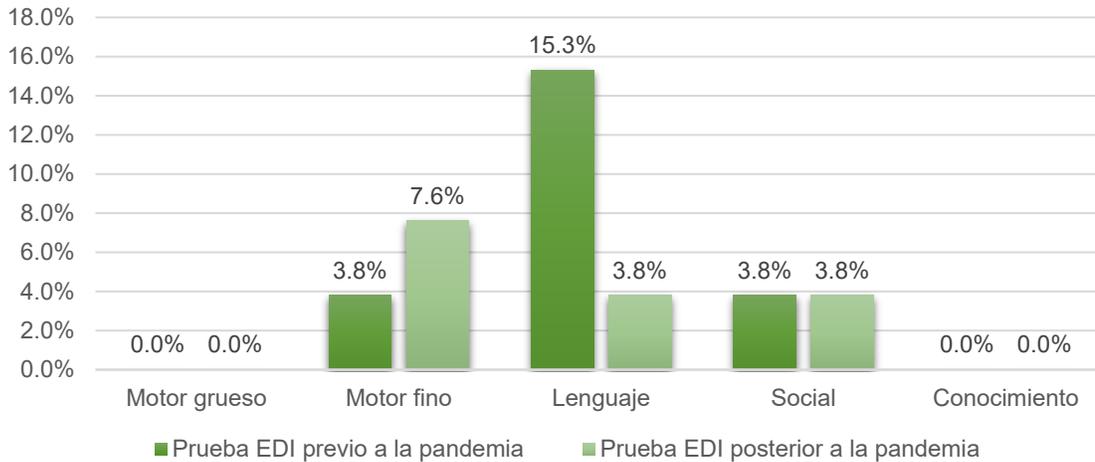
**Figura 10. Areas afectadas en niños con riesgo de retraso o rezago en el desarrollo en CENDI de ambos hospitales**



**Figura 11. Areas afectadas en niños con riesgo de retraso o rezago en el desarrollo en CENDI de HCSAE**

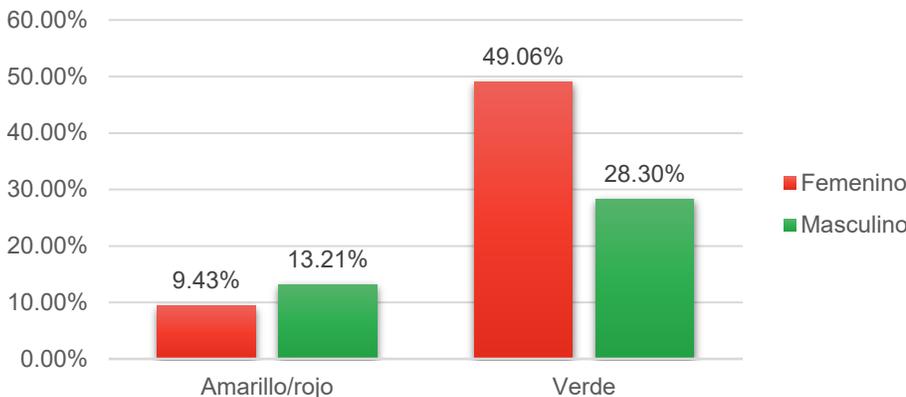


**Figura 12. Areas afectadas en niños con riesgo de retraso o rezago en el desarrollo en CENDI de HCN**

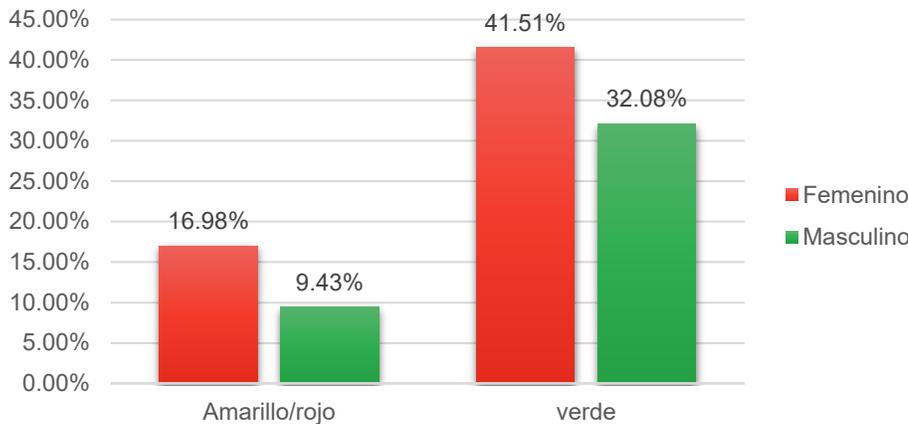


En cuanto al sexo de los pacientes afectados con riesgo de retraso o rezago en el desarrollo,, previo al confinamiento por la pandemia el sexo masculino fue el mas afectado con un 13.2% respecto al total de pacientes y posterior al confinamiento por la pandemia el sexo femenino fue el mas afectado con un 16.9% respecto al total de pacientes.

**Figura 13. Prueba EDI previo a la pandemia en relacion al sexo**



**Figura 14. Prueba EDI posterior a la pandemia en relación al sexo**



Se realizó la prueba de McNemar por medio del programa IBM SPSS Statistics en nuestros grupos de estudio de ambos CENDIS y de manera separada, obteniéndose en la muestra de ambos CENDI de los hospitales HCSAE y HCN una significancia exacta de 0.81, únicamente hablando del CENDI del HCSAE se obtuvo una significancia de 0.38 y del HCN una significancia de 0.68. (Tablas 1-6)

**Tabla 1. Tabla de contingencia de pruebas EDI en ambos hospitales**

			EDI después del confinamiento		Total
			Verde	Amarillo/rojo	
EDI antes del confinamiento	Verde	Recuento	31	10	41
		% del total	58.5%	18.9%	77.4%
	Amarillo/rojo	Recuento	8	4	12
		% del total	15.1%	7.5%	22.6%
Total	Recuento	39	14	53	
	% del total	73.6%	26.4%	100.0%	

**Tabla 2. Prueba de McNemar en pruebas EDI de ambos hospitales**

	Valor	Sig. exacta (bilateral)
Prueba de McNemar		.815
N de casos válidos	53	



**Tabla 3. Tabla de contingencia de pruebas EDI en HCSAE**

			EDI después del confinamiento		Total
			Verde	Amarillo/rojo	
EDI antes del confinamiento	Verde	Recuento	12	8	20
		% del total	44.4%	29.6%	74.1%
	Amarillo/rojo	Recuento	4	3	7
		% del total	14.8%	11.1%	25.9%
Total		Recuento	16	11	27
		% del total	59.3%	40.7%	100.0%

**Tabla 4. Prueba de McNemar de pruebas EDI en**

**HCSAE**

	Valor	Sig. exacta (bilateral)
Prueba de McNemar		.388
N de casos válidos	27	

**Tabla 5. Tabla de contingencia de pruebas EDI en HCN**

			EDI después del confinamiento		Total
			Verde	Amarillo/rojo	
EDI antes del confinamiento	Verde	Recuento	19	2	21
		% del total	73.1%	7.7%	80.8%
	Amarillo/rojo	Recuento	4	1	5
		% del total	15.4%	3.8%	19.2%
Total		Recuento	23	3	26
		% del total	88.5%	11.5%	100.0%

**Tabla 6. Prueba de McNemar de pruebas EDI en**

**HCN**

	Valor	Sig. exacta (bilateral)
Prueba de McNemar		.688
N de casos válidos	26	



## 11. DISCUSION

La detección temprana de los problemas en el neurodesarrollo es de suma importancia para el bienestar de los niños y sus familias, ya que permite acceder a un diagnóstico y tratamiento oportuno. Se debe considerar que la muestra de este estudio no contempla a la totalidad de los niños de los respectivos CENDIS ya que no cumplían con los criterios de inclusión de este, sin embargo, se obtuvo que la prevalencia en nuestra población de estudio previo y posterior al confinamiento por la pandemia de SARS COV2 de rezago y riesgo de retraso en el desarrollo fue del 22.6% y 24.5% respectivamente en los CENDIS de ambos hospitales, de 25.9% y 40.7% respectivamente en el CENDI del HCSAE y de 20.8% y 11.5% respectivamente en el CENDI del HCN, llamando la atención la disminución de prevalencia en los niños del HCN y aumento en los niños del HCSAE. En comparación con otros estudios, las alteraciones del desarrollo pueden observarse en el 10-15% de los niños de diferentes poblaciones en general y en los Estados Unidos (EE. UU.), aproximadamente es del 13%.<sup>30-31</sup> En cuanto a estudios en México previo a la pandemia se han reportado prevalencias de 37.7% en unidades de atención primaria de 3 estados de México, de 29% en unidades de medicina familiar (UMF) del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y por último en el estudio del CENDI del Hospital Central Norte de Pemex del 2020 fue de 30%.<sup>25,32,33</sup> Se debe tomar en cuenta que los instrumentos de medición y la población evaluada es muy variable de un estudio a otro, sin embargo, al menos los estudios realizados en México si utilizan la prueba de EDI como instrumento de medición y una población similar a la nuestra incluyendo en rangos de edad, siendo la prevalencia parecida a la observada en los CENDIS de ambos hospitales, una mayor prevalencia en el HCSAE y menor en el HCN respecto a los mismos.

En nuestro estudio el grupo de edad posterior a la pandemia más afectado fue el 14 (49 a 60 meses) que coincide con la mayoría de los niños que cumplieron criterios de inclusión de este estudio. Estos resultados coinciden con los encontrados en un estudio de CENDIS en la ciudad de México del 2011-2015 en el que se aplicó el cuestionario de edades y etapas 3 (ASQ-3 por sus siglas en ingles), obteniéndose mayor afección de desarrollo en los grupos de 48 y 54 meses y similar al realizado en el HCN en 2020 con mayor afección de los grupos 13 (37-48 meses) y 14 (49-60).<sup>25,34</sup> En cuanto al área de neurodesarrollo con mayor afectación previo y posterior al confinamiento por la pandemia, nuestro estudio reporto a las áreas de lenguaje, motor fino y social con un 20.7% y 17%, 3.7% y 13.2%, 7.5 y 11.3% respectivamente, observándose persistencia o





aumento en la afectación posterior a la pandemia, lo que se puede deber a el mismo confinamiento y aislamiento social provocado por la pandemia, la falta de adecuada estimulación o reforzamiento de ejercicios de las clases en línea por parte de los padres y el sobreuso de aparatos como tabletas, teléfonos móviles o videojuegos que se relacionan en particular a afección del área motora fina. En cuanto a la relación con otros estudios, en el realizo en CENDIS de Ciudad de México con el ASQ-3 se observó más afección de las áreas motor fina, socio-individual y resolución de problemas.<sup>34</sup> Tanto en el estudio en hecho en las UMF del IMSS como en el CENDI del HCN en 2020 en las que se utilizó la prueba EDI, las áreas que mas se afectaron fueron la de lenguaje y motor fino.<sup>25,33</sup>

Por último, para rechazar la hipótesis nula de este estudio, se realizó la prueba de McNemar que compara la proporción de sujetos en dos grupos relacionados cuyas variables son categóricas y dicotómicas (Resultado de EDI verde/amarillo o rojo) para probar la existencia de cambios posterior a un evento o periodo de tiempo (confinamiento por pandemia de COVID 19). Se realizo por medio del programa IBM SPSS Statistics obteniéndose los siguientes resultados: En la muestra de ambos CENDI de los hospitales HCSAE y HCN se obtuvo una significancia exacta de 0.81, hablando por separado en cuanto al CENDI del HCSAE se obtuvo una significancia de 0.38 y del HCN una significancia de 0.68. Por lo tanto, tomando como nivel de significancia un  $P > 0.05$  dado que se obtuvo en todos los resultados una significancia exacta mayor a este por medio de la prueba de McNemar, se debe retener la hipótesis nula: La proporción de niños de los centros de desarrollo infantil de petróleos mexicanos no presenta un cambio en los resultados de las pruebas de evaluación del desarrollo, posterior al confinamiento ante la pandemia de SARS COV2; rechazándose así la hipótesis alterna.

Existen estudios que investigaron el impacto de la pandemia en el neurodesarrollo en niños que nacieron o que se criaron durante la misma. En un estudio realizado en China, donde se utilizaron los Cuestionarios de edades y etapas, tercera edición (ASQ-3) y los Programas de desarrollo de Gesell (GDS) en niños de 6 meses y 1 año de vida, se observa que la vivencia de la pandemia en 2020 se asoció con mayor riesgo de retraso en la motricidad fina (OR ajustado: 2,50, IC 95%: 1,25, 4,99) y comunicación (OR ajustado: 1,13, IC del 95%: 1,02, 1,25) dominios a la edad de 1 año.<sup>35</sup> Sin embargo, en una revisión sistémica y metaanálisis de 8 estudios que incluyeron a 21 419 bebés encontró que el 7% de los bebes sometidos a ASQ-3 durante la pandemia tenían riesgo de deterioro del desarrollo neurológico, lo que traduce que la pandemia de SARS COV2 no cambio el neurodesarrollo general, solo el deterioro en la comunicación fue el único dominio del desarrollo neurológico con un riesgo significativamente mayor de ocurrencia durante la pandemia





de COVID-19 (OR, 1,70; IC del 95 %, 1,37-2,11;  $P < .001$ ) en comparación con la cohorte prepandémica.<sup>36</sup>

En este momento no existe algún estudio que utilice el mismo instrumento de estudio (prueba EDI), población de estudio (niños de 1-60 meses) ni análisis estadístico (Prueba de McNemar), por lo que no podemos comparar nuestros resultados obtenidos directamente.

## 12. CONCLUSION

En este estudio se puede concluir que el confinamiento por la pandemia de SARS COV2 no implicó un cambio significativo en los resultados de las pruebas de evaluación del desarrollo infantil en los niños de los centros de desarrollo infantil del Hospital Central Sur de Alta Especialidad y Hospital Central Norte de petróleos mexicanos, acorde a la prueba de McNemar. Se concluye que tanto la prevalencia, la edad entre 49 a 60 meses y las áreas de lenguaje, motor fino y social, son las más frecuentes afectadas y similares a las observadas en estudios previos a la pandemia que utilizaron el mismo instrumento de estudio, que se realizaron en población mexicana y con rangos de edad similares.

En este momento, en México no existe un estudio que evalué los efectos o consecuencias en las áreas del neurodesarrollo posterior a la pandemia y los elaborados hasta el momento en otros países no utilizan el mismo instrumento de estudio (solo validado en México), población de estudio similar a la nuestra ni el mismo análisis estadístico para realizar una adecuada comparación. Aunque llama la atención que en la cohorte y el metaanálisis mencionados previamente se evidencia una mayor afectación de las áreas de lenguaje/comunicación y motor fino en bebés que nacieron o se criaron durante la pandemia no podemos tomarlos en cuenta. Dentro de las limitantes de nuestro estudio se encuentra el tamaño de muestra el cual se realizó a conveniencia, al ser un estudio retrospectivo y transversal se excluyeron variables que podrían ser de importancia en nuestro resultado (estado nutricional, cuidador primario durante la pandemia, número de hijo, infección de COVID 19 durante la pandemia, la obediencia al confinamiento, asistencia de clases o terapias virtuales, antecedentes prenatales, etc.) y el uso de la prueba EDI como instrumento de estudio, que a pesar de estar validada en México y contar con una sensibilidad y especificidad del 81% y 61% respectivamente, existen muchos otros instrumentos con similar o mejor capacidad para detectar problemas del desarrollo validados en México y con los que se podría hacer una comparación con estudios internacionales como es el caso de Ages and Stages Questionnaire (ASQ-3) o Bayley Scale of Infant Development (BSID).





Es importante recordar que tanto la evaluación del desarrollo infantil como las demás pruebas son herramientas de tamizaje y no diagnósticas, por lo que, sus resultados deben preceder a una evaluación más intensiva, que no son 100% específicas por lo que a pesar del resultado adecuado en la prueba, si se sospecha una alteración se debe enviar con el especialista correspondiente para un abordaje mas amplio. Es el deber del pediatra y médicos de primer contacto, el identificar estos trastornos en los primeros 5 años de vida para favorecer el adecuado desarrollo y potencial total de la capacidad de los niños durante su infancia, adultez y el resto de su vida.

### 13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (Formato Vancouver)

- 1.- Huibo L, Siqian Z, Fang L, Wei L, Rongsheng Z. Fighting against COVID-19: Innovative strategies for clinical pharmacists. *Research in Social and Administrative Pharmacy* 2021;(17):1813–1818.
- 2.- Escudero Xavier, Guarner Jeannette, Galindo-Fraga Arturo, Escudero-Salamanca Mara, Alcocer-Gamba Marco A., Río Carlos Del. La pandemia de Coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19): Situación actual e implicaciones para México. *Arch. Cardiol. Méx.* (2020);90(1):7-14.
- 3.- World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>. Accesado 15 octubre 2021.
- 4.- V. Suárez, M. Suarez Quezada, S. Oros Ruiz, E. Ronquillo De Jesús. Epidemiología de COVID-19 en México: del 27 de febrero al 30 de abril de 2020. *Revista Clínica Española*, 2020; 220(8): 463-471.
- 5.- Fernández-Rojas MA, Luna-Ruiz Esparza MA, Campos-Romero A, et al. Epidemiology of COVID-19 in Mexico: Symptomatic profiles and presymptomatic people. *Int J Infect Dis.* 2021(104):572-579.
- 6.- X. Wu et al. Diagnostic techniques for COVID-19: A mini-review. *Journal of Virological Methods.* 2022(301):114437.
- 7.- Stasi C, Fallani S, Voller F, Silvestri C. Treatment for COVID-19: An overview. *European Journal of Pharmacology* 2020(889):173644.
- 8.- Gavriatopoulou M, Ntanasias-Stathopoulos I, Korompoki E, Fotiou D, Migkou M, Tzanninis IG, Psaltopoulou T, Kastritis E, Terpos E, Dimopoulos MA. Emerging treatment strategies for COVID-19 infection. *Clin Exp Med.* 2021 May;21(2):167-179.





- 9.- K. Sharma, A. Koirala, K. Nicolopoulos et al. Vaccines for COVID-19: Where do we stand in 2021?. *Paediatric Respiratory Reviews*; 2021(39):22–31.
- 10.- A. Tavitani et al. COVID-19 vaccines: Current evidence and considerations. *Metabolism Open*; 2021(12):100-124.
- 11.- Secretaría de Salud de México. Dirección General de Epidemiología. Comunicado Técnico diario. <http://www.gob.mx/salud/documentos/coronavirus-covid-19>. Accesado el 15 de octubre del 2021.
- 12.- R.M. Wong-Chew, D.E. Noyola and A.R. Villa, Características clínicas y factores de riesgo de mortalidad en menores de 18 años con COVID-19 en México y Ciudad de México. *Anales de Pediatría*, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2021.07.014>.
- 13.- Wald ER, Schmit KM, Gusland DY. A Pediatric Infectious Disease Perspective on COVID-19. *Clin Infect Dis*. 2021 May 4;72(9):1660-6.
- 14.- Rivas-Ruiz R, et al. Factores asociados a muerte en niños con COVID-19 en México. *Gaceta Médica de México*. 2020(156): 526-532.
- 15.- Cui X, Zhao Z, Zhang T, Guo W, Guo W, Zheng J, Zhang J, Dong C, Na R, Zheng L, Li W, Liu Z, Ma J, Wang J, He S, Xu Y, Si P, Shen Y, Cai C. A systematic review and meta-analysis of children with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *J Med Virol*. 2021 Feb;93(2):1057-1069.
16. Singh S, Roy D, Sinha K, Parveen S, Sharma G, Joshi G. Impact of COVID-19 and lockdown on mental health of children and adolescents: A narrative review with recommendations. *Psychiatry Res*. 2020 Nov;(293):113429.
- 17.- Tso WWY, Wong RS, Tung KTS, Rao N, Fu KW, Yam JCS, Chua GT, Chen EYH, Lee TMC, Chan SKW, Wong WHS, Xiong X, Chui CS, Li X, Wong K, Leung C, Tsang SKM, Chan GCF, Tam PKH, Chan KL, Kwan MYW, Ho MHK, Chow CB, Wong ICK, Lp P. Vulnerability and resilience in children during the COVID-19 pandemic. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2020 Nov 17:1–16.
- 18.- Cantiani C, Dondena C, Capelli E, Riboldi EM, Molteni M, Riva V. Effects of COVID-19 Lockdown on the Emotional and Behavioral Profiles of Preschool Italian Children with and without Familial Risk for Neurodevelopmental Disorders. *Brain Sci*. 2021 Apr 9;11(4):477.





- 19.-S.S. Ceylan, Ç. Erdoğan and T. Turan. Investigation of the effects of restrictions applied on children during Covid-19 pandemic. *Journal of Pediatric Nursing*.2021;(61):340–345.
- 20.- Panda PK, Gupta J, Chowdhury SR, Kumar R, Meena AK, Madaan P, Sharawat IK, Gulati S. Psychological and Behavioral Impact of Lockdown and Quarantine Measures for COVID-19 Pandemic on Children, Adolescents and Caregivers: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Tropical Pediatrics*, 2020;(00):1–13.
- 21.- Rizzoli – Córdoba A, Martell L, Delgado I. Escrutinio poblacional del nivel de desarrollo infantil en menores de 5 años beneficiarios de PROSPERA en México. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2015;72(6):409-419.
- 22.- Rizzoli – Córdoba, Delgado I. Impacto de un modelo de capacitación de la prueba Evaluación del Desarrollo Infantil en la atención primaria. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2015;72(6):376-384.
- 23.- Aarnoudse-Moens CSH, Duivenvoorden HJ, Weisglas-Kuperus N, Van Goudoever JB, Oosterlaan J. The profile of executive function in very preterm children at 4 to 12 years. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2012;54(3):247–253.
- 24.- Adolphs R. The social brain: Neural basis of social knowledge. *Annual Review of Psychology*. 2009; 60:693–716.
- 25.- Monroy Mascote AL. Relación entre el tipo de cuidador primario y el riesgo de retraso en el desarrollo a través de la prueba evaluación del desarrollo infantil en niños de 1 a 60 meses de edad, 2020 (tesis de posgrado en pediatría), México, Universidad autónoma de México, Facultad de medicina, 2020.
- 26.- O’Shea G, et al. Sistema de Protección Social en Salud para la detección y atención oportuna de problemas del desarrollo infantil en México. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2015;72(6):429-437.
- 27.- Rizzoli – Córdoba A, Córdoba M, Campos L, Delgado I. Evaluación diagnóstica del nivel de desarrollo en niños identificados con riesgo de retraso mediante la prueba de Evaluación del Desarrollo Infantil. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2015;72(6): 397-408.
- 28.- Comisión Nacional de Protección Social en Salud. Manual Complementario





para la Aplicación de la Prueba Evaluación del Desarrollo Infantil EDI. México D.F.: Secretaría de Salud; 2013.168p.

29.- A.Rizzoli-Córdoba, et al. Confiabilidad de la detección de problemas de desarrollo mediante el semáforo de la prueba de Evaluación del Desarrollo Infantil: ¿es diferente un resultado amarillo de uno rojo?. Bol Med Hosp Infant Mex.2014;71(5):277-285.

30.- -Shahshahani S, et al. Validity and Reliability Determination of Denver Developmental Screening Test-II in 0-6 years old in Tehran. Iranian Journal of Pediatric. 2010; 20(3): 313-322.

31.-A.M. McCarthy et al. Application of neurodevelopmental screening to a sample of South American infants: The Bayley Infant Neurodevelopmental Screener (BINS). Infant Behavior & Development 35 (2012) 280–294.

32.- Villasís-Keever MA, et al. Diseño de un modelo de supervisión para la aplicación de la prueba de Evaluación del Desarrollo Infantil en las unidades de atención primaria en México. Bol Med Hosp Infant Mex. 2015;72(6):385-96.

33.- Santos-Álvarez N, et al. Evaluación del desarrollo infantil en niños de 2 a 4 años en el primer nivel de atención. Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc. 2021;29(2):57-64.

34.- Ortiz-León S, et al. Internal and inter-rater reliability of the ASQ-3 in Mexican preschoolers. Salud Ment. 2018;41( 2 ): 65-72. <https://doi.org/10.17711/sm.0185-3325.2018.011>.

35.- Huang P, Zhou F, Guo Y, Yuan S, Lin S, Lu J, Tu S, Lu M, Shen S, Guedeney A, Xia H and Qiu X. Association Between the COVID-19 Pandemic and Infant Neurodevelopment: A Comparison Before and During COVID-19. Front. Pediatr. 2021; 9:662165. doi: 10.3389/fped.2021.662165.

36.- Hessami k, et al. COVID-19 Pandemic and Infant Neurodevelopmental Impairment. A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA Network Open. 2022;5(10):e2238941. doi:10.1001/jamannetworkopen.2022.38941.





14. ANEXOS

GOBIERNO DE MÉXICO



CIUDAD DE MEXICO A 31 DE OCTUBRE DEL 2022

HOSPITAL CENTRAL NORTE  
DRA. ANA LAURA MONROY MASCOTE  
MEDICO PEDIATRA

P R E S E N T E

Por medio de la presente me dirijo a usted con la finalidad de autorizar el empleo de su tesis con el tema: "Relación entre el tipo de cuidador primario y el riesgo de retraso en el desarrollo a través de la prueba evaluación del desarrollo infantil en niños de 1 a 60 meses de edad" y así mismo de su base de datos, para el desarrollo de mi tesis. Sin más por el momento, le agradezco de antemano y le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

DR. FERNANDO ULISES HERNANDEZ AGUIÑAGA  
RESIDENTE DE TERCER AÑO DE PEDIATRIA

Autorizo el uso de mi tesis y de mi base de datos para el desarrollo de tesis del Dr Fernando Ulises Hernandez Aguiñaga, Residente de Pediatría.

Ana Laura Monroy Mascote





Nombre del Niño		Población indígena?		NO	SI
Nombre de la Madre		Expediente			
Unidad de Salud		PROGRAMA	Oport.	Seg. Pop.	Otro

SEGUIMIENTO AL DESARROLLO

Fecha Nac.	Inicial	Subsecuente 1	Subsecuente 2	Subsecuente 3	Subsecuente 4	Subsecuente 5
dd / mm / aa	Fecha / /					
	años	años	años	años	años	años
	meses	meses	meses	meses	meses	meses
Semanas de gestación	Edad Corregida años / meses					
	No. de prueba					

FRB

SEÑALES DE ALERTA

Inicial	Inicial	Subsecuente 1	Subsecuente 2	Subsecuente 3	Subsecuente 4	Subsecuente 5
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8
Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado

ÁREAS DEL DESARROLLO

	Inicial	Subsecuente 1	Subsecuente 2	Subsecuente 3	Subsecuente 4	Subsecuente 5
	Grupo anterior					
MG	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
MF	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
LE	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
SO	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
CO	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado

EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA

Inicial	Subsecuente 1	Subsecuente 2	Subsecuente 3	Subsecuente 4	Subsecuente 5
1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
PC	PC	PC	PC	PC	PC
Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado

SEÑALES DE ALARMA

Inicial	Subsecuente 1	Subsecuente 2	Subsecuente 3	Subsecuente 4	Subsecuente 5
1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado

RESULTADO DE LA EVALUACIÓN

Color-coded result bar
------------------------

NOMBRE DE LA PERSONA QUE APLICÓ LA PRUEBA EDI

--	--	--	--	--	--