



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO
“DR. EDUARDO LICEAGA”**

**COMPARACIÓN DEL USO DEL ÍNDICE DE RESPIRACIÓN RÁPIDA
SUPERFICIAL VERSUS
CRITERIO CLÍNICO COMO PREDICTOR DE ÉXITO
A LA EXTUBACIÓN EN PEDIATRÍA.**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:

PEDIATRÍA

PRESENTA:

DRA. SANDY OLIVIA BRAVO OLIVARES

TUTOR DE TESIS:

DRA. VANESSA VALDEZ ANGELES

DR. JUAN CRUZ VIDAL



DR. EDUARDO LICEAGA



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.



DRA. SILVIA URIEGA GONZALEZ PLATA
JEFE DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA
EN HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO DR. EDUARDO LICEAGA



DRA. MARIA TERESA CHAVARRIA JIMÉNEZ
COORDINADORA DE EDUCACIÓN DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA
EN HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO DR. EDUARDO LICEAGA



DRA. VANESSA VALDEZ ANGELES
ADSCRITA AL SERVICIO DE TERAPIA INTENSIVA PEDIATRICA
EN HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO DR. EDUARDO LICEAGA



DR. JUAN CRUZ VIDAL
ADSCRITA AL SERVICIO DE TERAPIA INTENSIVA PEDIATRICA
EN HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO DR. EDUARDO LICEAGA



DRA. ROSANA HUERTA ALBARRAN
ADSCRITA AL SERVICIO PEDIATRÍA – NEUROLOGÍA PEDIATRICA
EN HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO DR. EDUARDO LICEAGA

AGRADECIMIENTOS

A MI MADRE POR CREER EN MI Y SIEMPRE SER MI INSPIRACIÓN

A MI ABUELA QUE ME INSPIRO A FORMAR EL CARÁCTER Y SER LA PERSONA QUE SOY, A MIS HERMANOS POR SIEMPRE ALENTARME A NO DESISTIR

LE AGRADEZCO PROFUNDAMENTE A MIS TUTORES POR SU PACIENCIA Y POR SU GUÍA, A MIS PROFESORES, GRACIAS POR SU ENSEÑANZA Y CONSEJOS, LOS LLEVARÉ GRABADOS PARA SIEMPRE EN LA MEMORIA EN MI FUTURO PROFESIONAL.

ÍNDICE

2. RESUMEN.....	6
3. ANTECEDENTES.....	7
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
5. JUSTIFICACIÓN.....	10
6. HIPOTESIS	11
7. OBJETIVOS.....	11
8. METODOLOGÍA	11
9. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES Y FORMA DE MEDIRLAS	14
10. PROCEDIMIENTO.....	16
11. FLUJOGRAMA.....	17
12. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	17
13. ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD.....	17
14. RESULTADOS.....	18
15. DISCUSIÓN	23
16. CONCLUSIÓN.....	23
17. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	25
18. REFERENCIAS	26
19. ANEXOS	28

1. RESUMEN

ANTECEDENTES: La ventilación mecánica implica el manejo de soporte ventilatorio usando una máquina y facilitando el soporte ventilatorio en pacientes que se encuentran con una insuficiencia respiratoria grave.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: El destete ventilatorio es un problema de salud pública, siendo una causa frecuente de re intubación; se desconoce el criterio a la extubación que sea más favorable emplear en nuestra institución, pretendemos determinarlo a partir de la comparación del uso del índice de respiración rápida superficial versus criterio clínico.

JUSTIFICACION: El conocer los resultados de uso de predictores de éxito como el índice de respiración rápida superficial en nuestra institución, permitirá promover estrategias para tomar decisiones asertivas en relación al destete ventilatorio.

OBJETIVO: Comparar el uso del índice de respiración rápida superficial versus criterio clínico como predictor de éxito a la extubación en la unidad de cuidados intensivos en pediatría en el periodo de enero 2020 a diciembre 2022.

METODOLOGÍA: Estudio transversal, analítico, observacional y retrospectivo. Se recolectarán 620 expedientes con el código CIE 10 J96.0 de insuficiencia respiratoria, con pacientes que requirieron ventilación mecánica y se incluirán aquellos que cubran los criterios de selección. Se procederá al llenado de hoja de recolección de datos para elaboración de base de datos y análisis estadístico.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO: Las variables cuantitativas se expresarán en medias y de desviación estándar, las variables cualitativas se expresarán en porcentajes y frecuencias. El análisis de comparación de las variables dependiente e independiente se hará por chi cuadrada.

RESULTADOS ESPERADOS: La tasa de éxito a la extubación en pediatría al usar el índice de respiración rápida superficial será mayor al 80 % a las 48 horas post extubación, siendo mayor que la tasa de éxito al usar el criterio clínico.

Palabras clave: extubación en pediatría, ventilación mecánica; índice de respiración rápida superficial.

2. ANTECEDENTES

La insuficiencia ventilatoria aguda es reconocida como uno de los factores más frecuentes para el ingreso hospitalario y admisión dentro de una unidad de cuidados intensivos. Ello representa una incapacidad del sistema de control respiratorio para mantener un nivel de potencia respiratoria para hacer frente a las demandas metabólicas del cuerpo. A medida que progresa la falla ventilatoria, se instituye el uso de un ventilador mecánico para dar soporte a los músculos respiratorios para hacer frente a la mayor carga de trabajo. ¹

Durante el tiempo que el paciente está conectado y depende de un ventilador, la capacidad de un médico para alinear el ritmo de la máquina con el ritmo de los centros respiratorios del paciente, se torna el principal factor de la capacidad de descanso otorgado a los músculos respiratorios. ²

La ventilación mecánica es definida como un soporte vital que sustituye la función respiratoria en diversas condiciones patológicas, lo que requiere de la intervención eficiente de un grupo integral interdisciplinario que garantice el manejo ideal del paciente crítico pediátrico. Es claro que el manejo ventilatorio inadecuado de este tipo de pacientes, o el apoyo ventilatorio de manera prolongada puede generar efectos adversos que pueden deteriorar la clínica del paciente y por tanto el pronóstico. ³

Por esta razón, es necesario identificar de manera precisa el momento indicado del retiro de la ventilación mecánica como parte de la recuperación definitiva del paciente. Así mismo, el principal objetivo que se busca al instaurar la ventilación mecánica es el destete (o weaning por su traducción del inglés) y la posterior desconexión del soporte ventilatorio, evitando posibles efectos adversos que se generan durante la utilización prolongada de la ventilación mecánica. ⁴

Diversos autores han reportado predictores de destete utilizados en población pediátrica, dentro de los cuales se destaca la valoración de la fracción inspirada de oxígeno (FiO_2), la presión positiva al final de la espiración (PEEP), Índice TOBIN, análisis de paraclínicos y el criterio clínico entre otros. ⁵

La desconexión de la ventilación mecánica fue definida como el tiempo que se comprende desde el inicio de ventilación mecánica en presión soporte, con un nivel de presión menor a 10 cm H_2O hasta la extubación. Y se considera como destete fallido, al requerimiento de una nueva intubación o que el paciente fallezca, durante las primeras 48 horas de haber sido extubado. ⁶

El destete de la ventilación mecánica tiene como requisito el haber resuelto parcial o totalmente el cuadro que conllevó al paciente al uso necesario de ventilación mecánica, el mantener parámetros hemodinámicos estables y un apoyo de oxígeno suplementario menor al 50% de FiO_2 con una presión positiva al final de la espiración con estabilidad menor a 5 cm de H_2O en los parámetros ventilatorios programados.⁶

El uso de índices que predicen los resultados del destete puede reducir el riesgo de fracaso al destete y las complicaciones que presentan morbilidad potencial, como la reintubación. Los índices de destete se utilizan para evaluar la mecánica pulmonar y pueden proporcionar información sobre las causas de dependencia en la ventilación mecánica. Actualmente, se recomienda que los índices de destete se utilicen solo en los casos en que es difícil tomar una decisión.⁷

Muchos de los índices de destete integrados parecen prometedores, pero ningún índice ha demostrado ser el ideal. El predictor más utilizado del éxito del destete, porque es fácil de usar e interpretar, es el índice de respiración rápida superficial (abreviado como RSBI por sus siglas en inglés) de Yang y Tobin (ver anexo 1), describiéndolo como la relación entre la frecuencia respiratoria (ver anexo 1) y el volumen corriente, con un valor umbral de $\text{RSBI} > 105$ respiraciones / min / L, el cual es altamente predictivo del fracaso al destete, mientras que $\text{RSBI} < 105$ respiraciones / min / L está asociado con el éxito del destete. En estudio observacional prospectivo anterior mostró que la tasa máxima de RSBI de $< 20\%$ predijo el fracaso de la extubación con una sensibilidad del $88,8\%$ y una especificidad del $88,8\%$.⁸

El índice de Tobin y Yang es una medida objetiva que se basa en parámetros clínicos y de laboratorio para evaluar la capacidad del paciente para respirar de forma espontánea después de la extubación.

Estos parámetros incluyen la frecuencia respiratoria, presión arterial, pH sanguíneo, entre otros; proporciona una evaluación objetiva de la capacidad del paciente para mantener una ventilación adecuada después de la extubación, lo que puede ayudar a evitar extubaciones fallidas y sus consecuencias adversas.⁹

En un estudio observacional prospectivo anterior mostró que la tasa máxima de RSBI (índice de respiración rápida superficial) de $< 20\%$ predijo el fracaso de la extubación con una sensibilidad del $88,8\%$ y una especificidad del $88,8\%$, por lo que podemos concluir que dicho índice es un predictor adecuado de éxito a la extubación.¹⁰

Por otro lado, el criterio clínico se basa en la experiencia y el juicio del médico para determinar si un paciente está listo para ser extubado. Este enfoque considera una evaluación integral del estado del paciente, teniendo

en cuenta factores como la estabilidad hemodinámica, la función respiratoria, la respuesta a las maniobras de destete y otros indicadores clínicos relevantes.¹¹

Se realizó revisión de la literatura encontrándose en una revisión sistemática en la cual se informó que las tasas de reintubación después de una extubación no planificada basándose en el criterio clínico varían entre el 14 % y el 65 % de los pacientes pediátricos, lo que sugiere que el porcentaje de éxito a la extubación fue variable reportándose entre 86% al 35% .¹²

La determinación del momento óptimo para interrumpir la ventilación mecánica generalmente se basa en la evidencia clínica y de laboratorio disponible en el momento de la extubación que indica la capacidad del paciente para mantener un intercambio de gases adecuado con ventilación espontánea. En un estudio se obtuvo que las tasas de fracaso a la extubación cuando la extubación se basa en criterios clínicos son del 17 al 19 % en adultos, del 22 al 28 % en bebés prematuros y del 16 al 19 % en niños.¹³

Concluyendo que el criterio clínico permite una evaluación más personalizada del paciente, teniendo en cuenta factores individuales y la experiencia del médico. Permite una evaluación holística del estado del paciente, considerando aspectos que pueden no estar reflejados en el índice, como la respuesta del paciente a las maniobras de destete y otros factores clínicos relevantes.¹⁴

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial, el momento de la desconexión mecánica ha sido altamente estudiada y valorada para generar protocolos e índices predictivos de éxito en pacientes en terapia intensiva, y es que diferentes estudios y metaanálisis sobre las complicaciones del fracaso del destete o desconexión de la ventilación mecánica (ventilación mecánica prolongada, mayor tasa de mortalidad, mayor estancia hospitalaria) han logrado marcar como un momento importante del manejo del paciente en estado crítico el destete de la ventilación mecánica, a fin de evitar su fracaso, complicaciones y mayor tasa de mortalidad.

Por lo que se establece como un problema de salud pública, siendo una causa frecuente de prolongación de la estancia intrahospitalaria en el área de terapia intensiva pediátrica, se desconoce el criterio que sea más favorable emplear en el Hospital General de México para inicio del destete de la ventilación mecánica, por lo que se pretende determinarlo a partir de la comparación del uso del índice de respiración rápida superficial versus criterio clínico como predictor de éxito de la extubación en pediatría.

4. JUSTIFICACIÓN

En las unidades hospitalarias de pacientes críticos, cerca del 90 a 95% de los pacientes entran a ventilación mecánica por distintas patologías que conllevan a una insuficiencia respiratoria. Tras el manejo de las patologías del paciente crítico y la resolución del episodio que indujo al paciente a hacer uso de ventilación mecánica, el paso siguiente es evaluar el destete o desconexión de la misma. En la UCI en pediatría, 9 de cada 10 pacientes están en ventilación mecánica, por lo que la desconexión del ventilador mecánico es un procedimiento habitual (8,7), siendo esto relevante para determinar la evolución del paciente con soporte ventilatorio mecánico a un escenario favorable o desfavorable. Diferentes estudios y meta-análisis demuestran que existe un alza en las tasas de mortalidad que se asocian al fracaso en el retiro de la ventilación mecánica, además de prologar el uso de la ventilación mecánica y la estancia hospitalaria; conllevando a complicaciones derivadas de las mismas, como infecciones intrahospitalarias, disfunción ventricular izquierda, disfunción diafragmática y neumonía asociada a ventilación mecánica.^{6,7}

El elegir el momento adecuado para conseguir el retiro exitoso de la ventilación mecánica, requiere una evaluación diaria de: mediciones de presiones, volúmenes y fuerzas ventilatorias, basados en los estándares y protocolos para dicho procedimiento establecidos a nivel mundial.¹²

Por lo anterior, el conocer los resultados de uso de predictores de éxito a la extubación en pediatría en nuestra institución, comparando el uso del índice de respiración rápida superficial versus criterio clínico, permitirá ser la base de promover estrategias para toma de decisiones en relación al destete ventilatorio en la unidad de cuidados intensivos pediátricos.

5. HIPOTESIS

Al utilizar el índice de respiración rápida superficial se tiene un porcentaje de éxito mayor al 70% a las 48 horas post extubación comparado con el porcentaje de éxito a la extubación basándose en el criterio clínico.
12,1,7.

6. OBJETIVOS

Objetivo general.

- Comparar el uso del índice de respiración rápida superficial versus criterio clínico como predictor de éxito a la extubación en pediatría en la unidad de cuidados intensivos en pediatría del Hospital General de México en el periodo de enero 2020 a diciembre 2022.

Objetivos específicos.

- Describir las complicaciones más comunes posterior a la extubación.

7. METODOLOGÍA

Tipo y diseño de estudio.

Diseño: Estudio transversal, analítico, observacional y retrospectivo.

Población.

Expedientes de pacientes menores de 18 años con manejo con ventilación mecánica, atendidos en la unidad de cuidados intensivos de pediatría del Hospital General de México durante el periodo de enero de 2020 a diciembre de 2022.

Tamaño de la muestra.

Con base en lo reportado por Munshi y colaboradores en el 2020¹, donde se reporta una frecuencia de éxito del 80 % al usar el índice de respiración rápida superficial. Se realiza el cálculo de muestra a través el programa Epi info versión 7.2.3.1 con la fórmula para estudios descriptivos para población finita con una frecuencia de 80%, con margen de error 5%, para un nivel de significancia estadística del 95%. Encontrando una N de 246. Sin embargo, se incluirán todos los expedientes de pacientes menores de 18 años con manejo con ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos en pediatría del Hospital General de México del 01 de enero del 2020 al 31 de diciembre del 2022.

Tamaño de la muestra para la frecuencia en una población	
Tamaño de la población (para el factor de corrección de la población finita o fcp)(N):	1000000
frecuencia % hipotética del factor del resultado en la población (p):	80% +/-5
Límites de confianza como % de 100(absoluto +/--%)(d):	5%
Efecto de diseño (para encuestas en grupo-EDFF):	1
Tamaño muestral (n) para Varios Niveles de Confianza	
IntervaloConfianza (%)	Tamaño de la muestra
95%	246
80%	106
90%	174
97%	302
99%	425
99.9%	693
99.99%	969
Ecuación	
Tamaño de la muestra $n = [EDFF * Np(1-p)] / [(d^2/Z^2_{1-\alpha/2} * (N-1) + p*(1-p)]$	

Con base en lo reportado por Farid A Munshi y colaboradores en el 2022¹², donde se reporta una frecuencia de éxito del 35% -83 % al usar el criterio clínico. Se realiza el cálculo de muestra a través el programa Epi info versión 7.2.3.1 con la fórmula para estudios descriptivos para una población finita con una frecuencia de 59%, con margen de 10%, para un nivel de significancia estadística del 95%. Encontrando una N de 93. Sin embargo, se incluirán todos los expedientes de pacientes menores de 18 años con manejo con ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos en pediatría del Hospital General de México del 01 de enero del 2020 al 31 de diciembre del 2022.

Tamaño de la muestra para la frecuencia en una población

Tamaño de la población (para el factor de corrección de la población finita o fcp)(N):1000000
frecuencia % hipotética del factor del resultado en la población (p): 59%+/-10
Límites de confianza como % de 100(absoluto +/-%) (d): 10%
Efecto de diseño (para encuestas en grupo-EDFF): 1

Tamaño muestral (n) para Varios Niveles de Confianza

IntervaloConfianza (%)	Tamaño de la muestra
95%	93
80%	40
90%	66
97%	114
99%	161
99.9%	262
99.99%	367

Ecuación

Tamaño de la muestra $n = [EDFF * Np(1-p)] / [(d^2 / Z^2_{1-\alpha/2} * (N-1) + p*(1-p)]$

Resultados de OpenEpi, versión 3, la calculadora de código abiertoSSPropor
Imprimir desde el navegador con ctrl-P
o seleccione el texto a copiar y pegar en otro programa

La muestra final esperada recolectar será de 246 expedientes en un periodo de tres años de revisión.

Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.

CRITERIOS DE INCLUSION.

- Expedientes de pacientes menores de 18 años atendidos en la unidad de cuidados intensivos en pediatría del Hospital General de México, con manejo con ventilación mecánica en el periodo del 01 de enero del 2020 al 31 de diciembre del 2022.

CRITERIOS DE EXCLUSION.

- Expedientes incompletos.
- Expedientes de pacientes que fallecieron durante hospitalización.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.

- No aplica al ser un estudio retrospectivo

8. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES Y FORMA DE MEDIRLAS

Variable independiente: índice predictor (predicción de destete exitoso: índice de respiración rápida superficial/ criterio clínico)

Variable dependiente: destete exitoso de ventilador mecánico

Variable independiente:	índice predictor (predicción de destete exitoso: índice de respiración rápida superficial/ criterio clínico)		Variable independiente:	índice predictor (predicción de destete exitoso: índice de respiración rápida superficial/ criterio clínico)
Variable dependiente:		destete exitoso de ventilador mecánico	Variable dependiente:	
Variable independiente:	índice predictor (predicción de destete exitoso: índice de respiración rápida superficial/ criterio clínico)		Variable independiente:	índice predictor (predicción de destete exitoso: índice de respiración rápida superficial/ criterio clínico)
Variable dependiente:		destete exitoso de ventilador mecánico	Variable dependiente:	
Variable independiente:	índice predictor (predicción de destete exitoso: índice de respiración rápida superficial/ criterio clínico)		Variable independiente:	índice predictor (predicción de destete exitoso: índice de respiración rápida superficial/ criterio clínico)
Variable dependiente:		destete exitoso de ventilador mecánico	Variable dependiente:	
Variable independiente:	índice predictor (predicción de destete exitoso: índice de respiración rápida superficial/ criterio clínico)		Variable independiente:	índice predictor (predicción de destete exitoso: índice de respiración rápida superficial/ criterio clínico)
Variable dependiente:		destete exitoso de ventilador mecánico	Variable dependiente:	

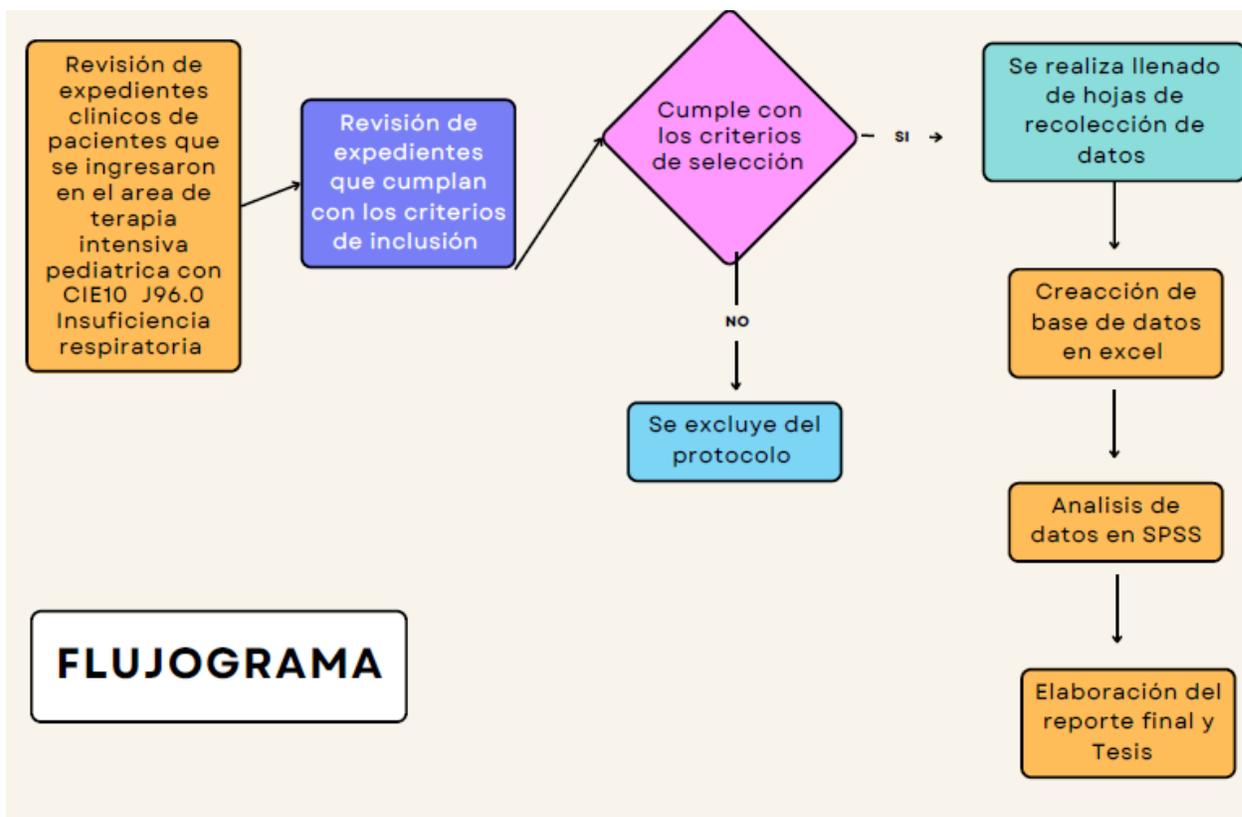
Variable dependiente:		destete exitoso de ventilador mecánico	Variable dependiente:	
Variable independiente:	índice predictor (predicción de destete exitoso: índice de respiración rápida superficial/ criterio clínico)		Variable independiente:	índice predictor (predicción de destete exitoso: índice de respiración rápida superficial/ criterio clínico)
Variable dependiente:		destete exitoso de ventilador mecánico	Variable dependiente:	
Variable independiente:	índice predictor (predicción de destete exitoso: índice de respiración rápida superficial/ criterio clínico)		Variable independiente:	índice predictor (predicción de destete exitoso: índice de respiración rápida superficial/ criterio clínico)
Variable dependiente:		destete exitoso de ventilador mecánico	Variable dependiente:	

Variable independiente:	índice predictor (predicción de destete exitoso: índice de respiración rápida superficial/ criterio clínico)		Variable independiente:	índice predictor (predicción de destete exitoso: índice de respiración rápida superficial/ criterio clínico)
-------------------------	--	--	-------------------------	--

9. PROCEDIMIENTO

Se registrará el protocolo en el Comité de Evaluación de Protocolos de Investigación de Médicos Residentes del Hospital General de México. Una vez aprobado se solicitará a estadística el reporte de números de expediente con el código CIE 10 J96.0 de insuficiencia respiratoria del servicio de Pediatría del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga del 1 de enero del 2020 al 31 de diciembre del 2022. Se revisarán los expedientes que cubran los criterios de selección para posteriormente recabar la información en la hoja de recolección de datos (ver anexo 2). Con los datos obtenidos se creará una base de datos en Excel, para posterior análisis en SPSS, discusión y elaboración de tesis.

10.FLUJOGRAMA



11.ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las variables cuantitativas se expresarán en medias y de desviación estándar, las variables cualitativas se expresarán en porcentajes y frecuencias. El análisis de comparación de las variables dependiente e independiente se hará por medio de la prueba estadística de chi cuadrada . El análisis se realizará a través del programa SPSS versión 26.

12. ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

Este estudio fue sometido al Comité de Evaluación de Protocolos de Investigación de Médicos Residentes del Hospital General de México. De acuerdo con el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud en su artículo 17 se clasifica en la categoría I (investigación sin riesgo) que se trató de una investigación observacional retrospectiva en la que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en

las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, por lo que no se obtuvo consentimiento informado. Al manejar información retrospectiva (expedientes) se cumplen con los aspectos éticos de privacidad y confidencialidad. Los resultados obtenidos se utilizaron exclusivamente para fines académicos y de investigación.

13.RESULTADOS

La muestra se conformó por 183 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, durante el periodo de enero 2020 a diciembre 2022. Con edades entre 1 mes y 17 años con una media de 10 años. Siendo 37% femenino y 63% masculino, teniendo un mayor número de pacientes masculinos como se observa en la figura 1.

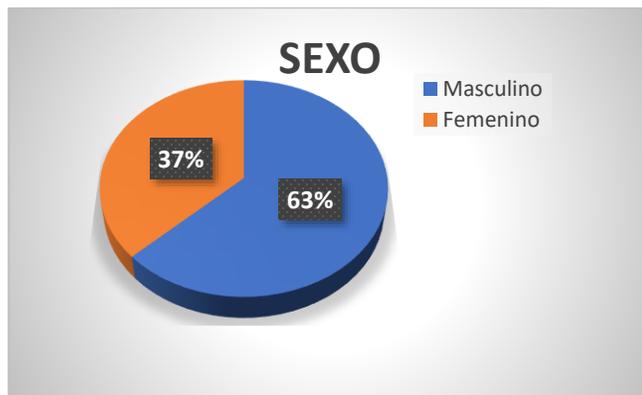


Figura. 1 Distribución por sexo de los pacientes incluidos en este estudio.

De los pacientes incluidos en el estudio, 23 fueron lactantes con edades de cero hasta 23 meses (27.7%), 27 preescolares con edad de 24 meses a 71 meses (32.5 %), 17 escolares con edad de 72 meses a 143 meses (20.4 %) y 15 adolescentes, con edad de 144 meses a los 204 meses (19.4 %), como se observa en la figura 2.

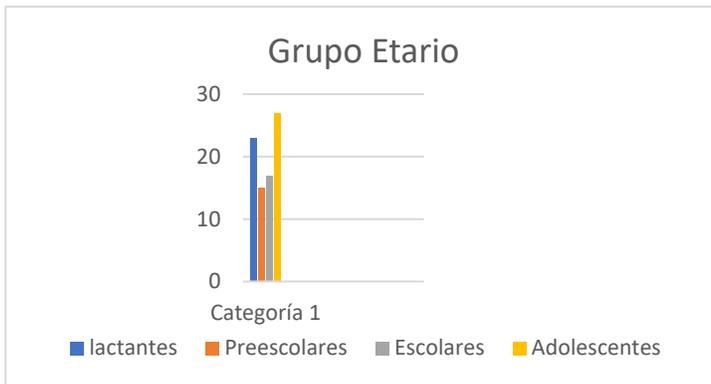


Figura 2. Distribución de pacientes por grupo etario.

En relación al tipo de enfermedades asociadas a la insuficiencia respiratoria, el 60 % tuvieron sepsis, 15 % neumonía adquirida en la comunidad, 20 % choque séptico, 5 % postoperados de diferentes patologías.

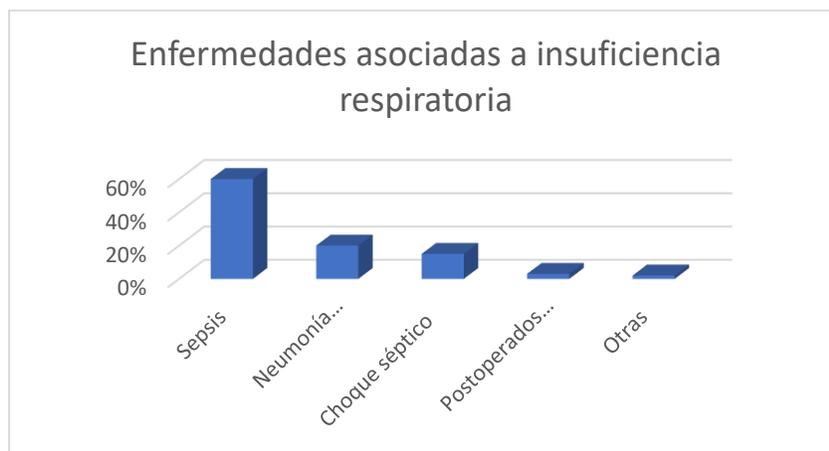


Figura 3. Enfermedades asociadas a insuficiencia respiratoria.

En relación a la modalidad ventilatoria previa a la extubación, la más frecuente fue espontanea, sin embargo, 15 pacientes se extubaron desde modalidad SIMV.

TABLA 1. MODALIDAD PREVIA A LA EXTUBACIÓN			
MODALIDAD EXTUBACIÓN	PRE	NUMERO DE PACIENTES	DE

ESPONTÁNEA	68
SIMV	15

Resultados en base al índice de Respiración rápida superficial

De los pacientes en los que el índice de Respiración rápida superficial se reportó menor a 1.6, 40 no tuvieron necesidad de re intubarse (93%) y de los dos pacientes con un índice mayor a 1.6, tres requirieron re intubación(7%).

De los 56 pacientes con insuficiencia respiratoria con un índice de Tobin menor a 1.6, 50 tuvieron una extubación exitosa (y de los 6 pacientes con índice de Tobin mayor a 1.6 4 tuvieron un destete exitoso y 2 ameritaron re intubación).

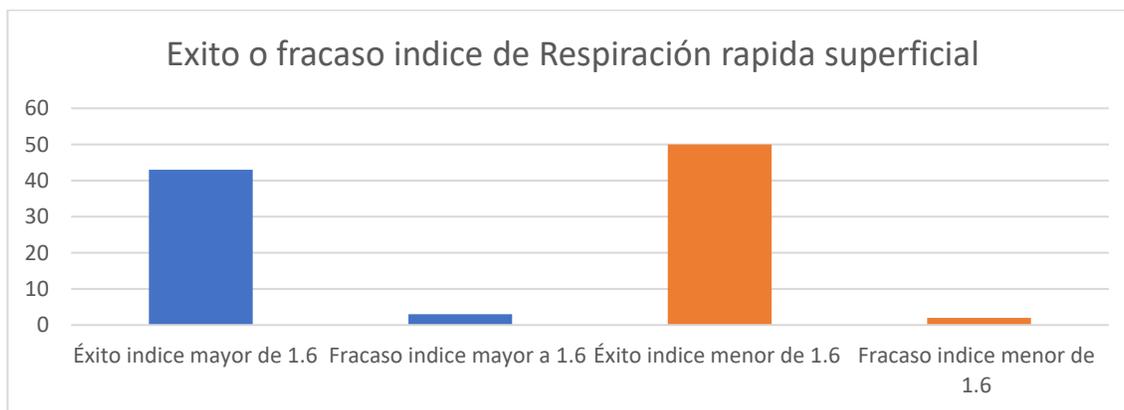


Figura 4 .Éxito o Fracaso usando índice de Respiración rápida superficial.

12.2 Resultados con relación a Criterio clínico.

En relación al criterio clínico, de los 83 pacientes con diagnóstico de insuficiencia respiratoria, en quienes se aplicó criterio clínico para extubación, 76 % de los cuales resulto con una extubación exitosa y 7 % quienes ameritaron re intubación.

Respecto al estado metabólico, estado acido base y el equilibrio hidroelectrolítico, estos fueron normales en un 100%, estado hemodinámico 100%, se observó lactato mayor a 1 en el 70% y menor a 1 en el 30%

. Con respecto al balance hídrico, este fue adecuado al peso en un 93.3%, pero el 16.7%. Por último, el 70% no tenía soporte vasoactivo previo a la extubación, sin embargo, el 30% restante si lo tuvo.

TABLA 2. CRITERIOS A LA EXTUBACIÓN		
	Normal	No adecuado
ESTADO METABOLICO	100%	0 %
ESTADO ACIDO BASE	100%	0 %
EQUILIBRIO HIDROELECTROLITICO	100%	0 %
ESTADO HEMODINAMICO	100%	0%
BALANCE HIDRICO	93%	16.7 %
LACTATO		
MAYOR DE 1		70%
MENOR DE 1	30 %	
SOPORTE VASOACTIVO		
NO	70%	
SI		30%

TABLA 2. CRITERIOS CLINICOS A LA EXTUBACIÓN

El índice de éxito a las 48 horas post extubación usando índice de respiración rápida superficial fue del 93 % y el 7% fracaso a la extubación en 48 horas post extubación. El índice de éxito usando criterio clínico como indicador de retiro del soporte fue del 60% y el 40 % fracaso a la extubación.

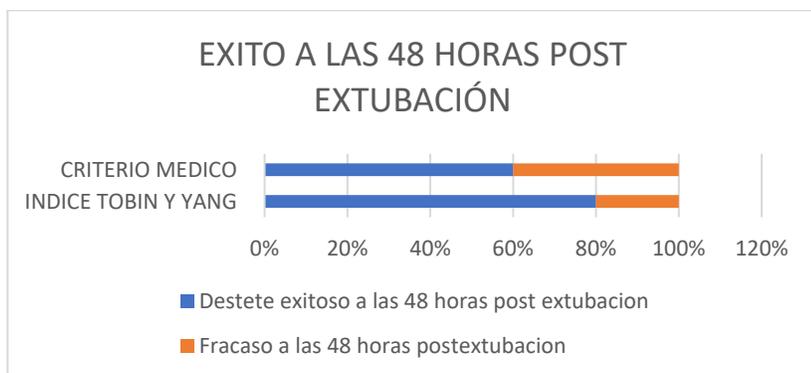


Figura 5. Éxito a las 48 horas post extubación

Las complicaciones asociadas a la falla a la extubación en la muestra fueron: 1.6 % tuvieron disfunción ventricular izquierda, 3.2 % Disfunción diafragmática, 6.5 % Neumonía asociada ventilación mecánica, 5.4 % Atelectasia, 1 % Neumotórax, otras 2.7 %.

TABLA 3. DIAGNOSTICO Y FRECUENCIA DE PACIENTES	
Diagnóstico	Número de pacientes
Disfunción ventricular	3
Disfunción diafragmática	6
Neumonía asociada a ventilación Mecánica	12
Atelectasia	10
Neumotórax	2
Infecciones intrahospitalarias	5

Del total de días de intubación mecánica, se encontró que el periodo más corto fue un día y el más largo 12 días, con un promedio de 6 días. Como destete difícil se encontró que solo el 5% fracaso más de 3 veces a la prueba de respiración espontánea, el 12% requirió de un periodo de 7 días para lograr éxito en el destete simple, desde la primera prueba.

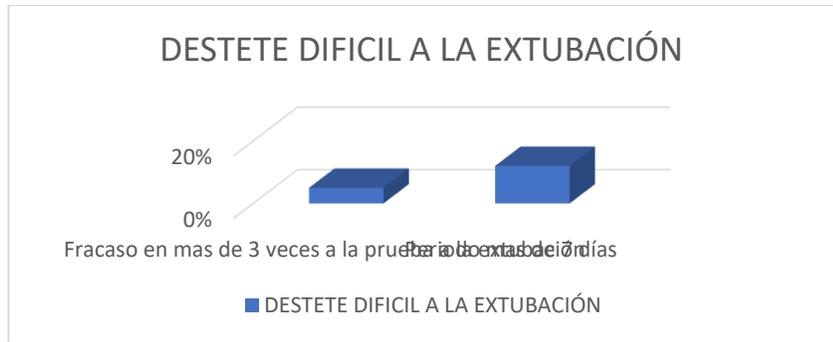


Figura 6. Destete a la Extubación.

14. DISCUSIÓN

En la actualidad el uso del índice de respiración superficial es una herramienta útil en la terapia intensiva, su uso en Pediatría es controversial, así como el criterio clínico como indicador de extubación oportuna. En este estudio valoramos si el índice de respiración rápida superficial y criterio clínico pueden ser considerados un indicador favorable para el destete ventilatorio, estimando a 183 pacientes a los que se llevó a cabo la medición de ambos indicadores. En un estudio realizado por Ng, P., pacientes concluyen que el índice de respiración rápida superficial puede ser un indicador eficaz en previsión de saber si el paciente desarrollará fracaso a la extubación o no, obteniendo que la tasa máxima de RSBI (índice de respiración rápida superficial) de $< 20\%$ predijo el fracaso de la extubación con una sensibilidad del $138,8,8\%$ y una especificidad del $88,8\%$, por lo que podemos concluir que dicho índice es un predictor adecuado de éxito a la extubación.¹⁰

El estudio que realizamos fue basado en pacientes pediátricos y con la muestra obtenida, se obtuvieron resultados estadísticamente significativos. En nuestro estudio, noventa y tres por ciento tuvo una extubación exitosa y 7% fracaso (casos). No obstante, lo anterior, al llevar a cabo la prueba estadística de regresión logística, los resultados no fueron estadísticamente significativos. En otro estudio observacional prospectivo se mostró que la tasa máxima de RSBI de $< 20\%$ predijo el fracaso de la extubación con una sensibilidad del $88,8\%$ y una especificidad del $88,8\%$. Lo cual podría ser similar a nuestros resultados, ya que, si bien hubo una diferencia estadísticamente significativa, paciente de nuestro estudio con un valor de excursión menor al punto de corte amerito re intubación.

Se realizó revisión de la literatura encontrándose en una revisión sistemática en la cual se informó que las tasas de reintubación después de una extubación no planificada basándose en el criterio clínico varían entre el 14% y el 65% de los pacientes pediátricos, lo que sugiere que el porcentaje de éxito a la extubación fue variable reportándose entre 86% al 35% .¹² Sin embargo, en nuestro estudio utilizando este mismo punto de corte para la extubación basándose en el criterio clínico obtuvimos un resultado estadísticamente significativo. Ya que el 60% de pacientes en quienes se usó criterio clínico como indicador de retiro del soporte tuvo éxito a la extubación y el 40% se registró con fracaso a la extubación en 48 horas post extubación. Esto puede asociarse con la muestra y las patologías que incluimos para el análisis estadístico.

15. CONCLUSIÓN

El índice de respiración superficial rápida con una moda de 80% de manera observacional sirvió como punto de corte, con una diferencia estadísticamente significativa. La extubación con base en criterio clínico con una moda de 50% de manera observacional sirvió como punto de corte, con una diferencia estadísticamente significativa. El valor de corte para ambos indicadores en este estudio fue de utilidad para predecir la extubación exitosa.

En pacientes ingresados en la terapia pediátrica lo que llevó a fracaso de la extubación en mayor porcentaje fue Neumonía asociada a los cuidados de la salud.

Uno de los objetivos de estudio fue evaluar el destete exitoso de ventilación mecánica, traduciéndose como el índice de éxito a las 48 horas post extubación usando índice de tobín versus criterio medico en donde se encontró que a la población en quienes se calculó el índice de tobín 93 % se retiró soporte respiratorio sin requerir re intubación a las 48 horas post extubación y el 7% con fracaso a la extubación en 48 horas post extubación. El 60% de pacientes en quienes se usó criterio clínico como indicador de retiro del soporte tuvo éxito a la extubación y el 40 % se registró con fracaso a la extubación en 48 horas post extubación.

Del total de días de intubación mecánica, se encontró que el periodo más corto fue un día y el más largo 12 días, con un promedio de 6 días. El periodo más corto de intubación correspondió a un paciente postoperado y el periodo mayor a un paciente con choque séptico, existiendo variabilidad con respecto a los días de intubación y las patologías. En este grupo de pacientes la moda fue de 6 días, siendo éste el número de días que más pacientes permanecieron intubados.

Entre las limitaciones de este estudio se encuentran el número de pacientes y que no se realizó en todos índice de respiración superficial, así como la poca evidencia redactada en los expedientes recabados, ya que, no en todos se llevó a cabo extubación inmediatamente después de la obtención de los índices siendo, patologías agregadas las que condicionaron reintubación de los pacientes. Se requiere evidenciar en expediente clínico registro de índice de respiración rápida superficial, así como criterio medico como indicador a la extubación, lo anterior para considerar a ambos índices como predictores de extubación exitosa.

16. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Ene ro	Febre ro	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost o	Septi em- bre
INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL PARA REALIZAR EL MARCO TEÓRICO	X	X	X						
ESTRUCTURAR PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN				X	X				
REGISTRO Y REVISIÓN DEL PROTOCOLO POR EL COMITÉ DE EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN DE MÉDICOS RESIDENTES DEL HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO						X			
RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN CLÍNICA DE LOS EXPEDIENTES EN HOJA DE DATOS*							X	X	
ANÁLISIS DE RESULTADOS*								X	
REALIZAR DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES PARA REDACTAR TESIS DE LA ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA*									X

17. REFERENCIAS

- 1) Munshi FA, Bukhari ZM, Alshaikh H, Saem Aldahar M, Alsafrani T, Elbehery M. Rapid Shallow Breathing Index as a Predictor of Extubation Outcomes in Pediatric Patients Underwent Cardiac Surgeries at King Faisal Cardiac Center. *Cureus*. 2020 Jun 21;12(6): e8754.
- 2) Rehder KJ, Heath T. Set the Children Free: Making the Most of Ventilator Liberation Protocols. *Respir Care*. 2022 Nov;67(11):1495-1497.10584.
- 3) Tobin MJ. Meta-analysis of Frequency-to-Tidal Volume Ratio: Conflating Extubatability With Weanability. *Chest*. 2022 Jun;161(6):e393.
- 4) Trivedi V, Chaudhuri D, Jinah R, Piticarú J, Agarwal A, Liu K, et al. The Usefulness of the Rapid Shallow Breathing Index in Predicting Successful Extubation: A Systematic Review and Meta-analysis. *Chest*. 2022 Jan;161(1):97-111.
- 5) Hardin CC. Improved Protocols for Ventilator Liberation. *N Engl J Med*. 2022 Nov 17;387(20):1900-1901.
- 6) Blackwood B, Tume LN, Morris KP, Clarke M, McDowell C, Hemming K, et al. Effect of a sedation and ventilator liberation protocol vs.usual care on duration of invasive mechanical ventilation in pediatric intensive care units: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2021; 326:401–10.
- 7) Abdel Rahman DA, Saber S, El-Maghraby A. Diaphragm and lung ultrasound indices in prediction of outcome of weaning from mechanical ventilation in pediatric intensive care unit. *Indian J Pediatr*.2020; 87:413–20.
- 8) Christopher John L. Newth, Robinder G. Khemani, Philippe A. Juvet. Sward,Mechanical Ventilation and Decision Support in Pediatric Intensive Care,*Pediatric Clinics of North America*, Volume 64, Issue 5,2017,Pages 1057-1070.

- 9) Silva-Cruz AL, Velarde-Jacay K, Carreazo NY, Escalante-Kanashiro R. Risk factors for extubation failure in the intensive care unit. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2018; 30:294–300.
- 10) Ng, P., Tan, H.L., Ma, YJ. et al. Tests and Indices Predicting Extubation Failure in Children: A Systematic Review and Meta-analysis. *Pulm Ther* 9, 25–47 (2023).
- 11) Ferreira FV, Sugo EK, Aragon DC, Carmona F, Carlotti APCP. Spontaneous breathing trial for prediction of extubation success in pediatric patients following congenital heart surgery: a randomized controlled trial. *Pediatr Crit Care Med*. 2019; 20:940–6.

- 12) Van Dijk, Jefta MD1 ; Blokpoel, Robert GT MD 1 ; Abu-Sultaneh, Samer MD, FAAP, FCCM2 ; Newth, Christopher JL MD, FRCPC, FRACP 3 ; Khemani, Robinder G. MD, MScI 3 ; Kneyber, Martín CJ MD, PhD, FCCM 1,4. Desafíos clínicos en la liberación de la ventilación pediátrica: una revisión metanarrativa. *Pediatric Critical Care Medicine* 23(12):p 999-1008, diciembre de 2022.
- 13) Thiagarajan RR, Bratton SL, Martin LD, Brogan TV, Taylor D. Predictores de extubación exitosa en niños. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999 noviembre; 160 (5 Pt 1): 1562-6.
- 14) Duyndam A, Houmes RJ, van Rosmalen J, Tibboel D, van Dijk M, Ista E. Implementation of a nurse-driven ventilation weaning protocol in critically ill children: can it improve patient outcome *Aust Crit Care*. 2020; 33:80– 8.
- 15) Blackwood B, Tume LN, Morris KP, Clarke M, McDowell C, Hemming K, et al. Effect of a sedation and ventilator liberation protocol vs usual care on duration of invasive mechanical ventilation in pediatric intensive care units: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2021; 326:401– 10.
- 16) Parotto M, Cooper RM, Behringer EC. Extubation of the challenging or difficult airway. *Curr Anesthesiol Rep*. 2020; 10:334–40.
- 17) Toida C, Muguruma T, Miyamoto M. Detection and validation of predictors of successful extubation in critically ill children. *PLoS One*. 2017 Dec 18; 12(12):e0189787.

18. ANEXOS

1. Definiciones.

Ventilación mecánica: Es un manejo de soporte ventilatorio en el que una máquina utilizando variables de volumen, presión y tiempo facilita la hematosis y el esfuerzo ventilatorio en pacientes que se encuentran con una insuficiencia respiratoria grave. (1).

Frecuencia respiratoria: Numero de respiraciones en un minuto. (3).

Volumen tidal o volumen corriente: volumen de aire que ingresa y sale en una respiración normal, sin esfuerzos adicionales. (1).

Índice de respiración rápida superficial o Índice de Tobin y Yang: es la división de la frecuencia respiratoria entre el volumen tidal en litros. (1,2,10).

Destete de ventilación mecánica: Retiro de la ventilación mecánica del paciente sometido a la misma. (10).

Destete exitoso de ventilación mecánica: El llamado destete exitoso, retiro de la ventilación mecánica del paciente sometido a la misma con una duración mayor o igual a 48 horas. (10).

Destete difícil de ventilación mecánica: Paciente que fracasa más de 3 veces a la prueba de respiración espontánea con tubo en "T" o requiere de un periodo promedio de 7 días para lograr éxito en el destete simple, desde la primera prueba en T. (10).

Destete prolongado de ventilación mecánica: Paciente que requiere más de 7 días para lograr el destete. (10).

Índice predictor: <input type="checkbox"/> Índice de respiración rápida superficial	<input type="checkbox"/> Criterio Clínico
Índice de respiración rápida superficial: ___ respiraciones/min/L	<input type="checkbox"/> No=0 <input type="checkbox"/> Si= 1
Predicción de destete exitoso: <input type="checkbox"/> No=0 <input type="checkbox"/> Si= 1	Predicción de destete exitoso <input type="checkbox"/> No=0 <input type="checkbox"/> Si= 1
Destete exitoso de ventilador mecánico <input type="checkbox"/> No=0 <input type="checkbox"/> Si= 1	
Destete difícil de ventilación mecánica Fracaso más de 3 veces <input type="checkbox"/> No=0 <input type="checkbox"/> Si= 1 Periodo de 7 días para lograr éxito en destete simple <input type="checkbox"/> No=0 <input type="checkbox"/> Si= 1	
Destete prolongado de ventilación mecánica: Requiere más de 7 días para destete <input type="checkbox"/> No=0 <input type="checkbox"/> Si= 1	

Complicaciones:

- 0= Infecciones intrahospitalarias
- 1= Disfunción ventricular izquierda
- 2= Disfunción diafragmática
- 3 =Neumonía asociada a la ventilación mecánica
- 4 =Atelectasia
- 5 =Neumotórax
- 6= Otra