



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN ESTADO DE MÉXICO PONIENTE  
JEFATURA DELEGACIONAL DE PRESTACIONES MÉDICAS  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**



**PRUEBA PILOTO Y ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DE TERAPIA DE ESCUCHAR  
MÚSICA AGREGADA A LA INTERVENCIÓN MULTICOMPONENTE EN LA  
PREVENCIÓN DE DELIRIUM EN PACIENTES DE 70 AÑOS Y MÁS EN EL MES  
DE ABRIL DE 2017 EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL 251 DEL  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**TESIS  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
MÉDICO ESPECIALISTA EN GERIATRÍA**

**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

Nombre: Alejandro Acuña Arellano      MATRICULA 98167694  
Área de adscripción: Geriatría  
Lugar de trabajo: Hospital General Regional 251 IMSS  
Teléfono: 55 14 23 99 36  
Correo Electrónico: [aacunaa@hotmail.com](mailto:aacunaa@hotmail.com)

**INVESTIGADORES ASOCIADOS**

Nombre: Jonathan Isai Colín      MATRICULA 98168965  
Área de adscripción: Neurología  
Lugar de trabajo: Hospital General Regional 251 IMSS  
Teléfono: 55 14 29 08 13  
Correo Electrónico: [jonathancolinluna@ymail.com](mailto:jonathancolinluna@ymail.com)

**TESISTA**

Nombre: María Teresa Flores Guzmán      MATRICULA 98167641  
Área de adscripción: Residente de Geriatría  
Lugar de trabajo: Hospital General Regional 251 IMSS  
Teléfono: 722 313 9595  
Correo Electrónico: [maytefg29@gmail.com](mailto:maytefg29@gmail.com)

**REGISTRO SIRELSIS: R-2017-1503-76  
CIUDAD DE MÉXICO  
JULIO 2017**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



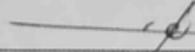
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.

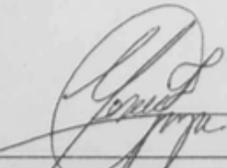
1.- AUTORIZACIÓN DE TESIS

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Jorge Rafael Gamboa Cardena  
Médico Infectólogo Pediatra  
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Francisco César Hernández Colín  
Profesor Titular del Curso de Especialización en Geriatría  
Adscrito al HGR251 IMSS

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Alejandro Acuña Arellano  
Asesor de tesis  
Médico Internista/Geriatra  
Adscrito al HGR 251 IMSS

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Jonathan Isai Colin Luna  
Asesor de tesis  
Médico Neurólogo/ Vascular  
Adscrito al HGR 251 IMSS

  
\_\_\_\_\_  
Dra. María Teresa Flores Guzmán  
Residente del Curso de Especialización en Geriatría en el HGR251 IMSS  
Tesisista

Número de registro: R-2017-1503-76

## **AGRADECIMIENTOS**

*En primer lugar a Dios, por darme la oportunidad de tener todo lo que tengo para salir adelante y poder tener el privilegio de elegir la profesión más hermosa...*

*En segundo lugar a mis padres pues han sido el pilar de mi andar y la fuerza que día a día me impulsa a dar lo mejor de mí ...*

*A mi hermano Carlos que a pesar de la distancia siempre tiene un momento para apoyarme e incluso para ser uno de mis asesores de Tesis ...*

*A Juan mi compañero de desvelos, mi gran amigo y novio, gracias por siempre apoyarme y acompañarme en las buenas y malas y siempre tener una palabra cálida para mí cuando más ha sido necesaria...*

*A mis asesores de tesis y en especial al Dr. Acuña por creer en mi proyecto y en mí, siempre teniendo una solución para la adversidad que surgió...*

*A mis profesores de Geriatria y de Medicina interna muchas gracias por ser la guía de mis pasos en esta hermosa especialidad ...*

# ÍNDICE

1.- AUTORIZACIÓN DE TESIS .....	¡Error! Marcador no definido.
2.- RESUMEN.....	4
3. ANTECEDENTES: .....	5
3.1 DEFINICIÓN DE DELIRIUM Y EPIDEMIOLOGÍA.....	5
3.2 ETIOLOGÍA.....	6
3.2.1 Factores predisponentes.....	6
3.2.2 FACTORES PRECIPITANTES .....	8
3.3 DESENLACES DE DELIRIUM.....	8
3.4 FISIOPATOLOGÍA .....	10
3.4.2 Hipótesis del envejecimiento neuronal .....	11
3.4.3 Hipótesis de estrés oxidativo .....	11
3.4.4 Hipótesis de neurotransmisores .....	12
3.4.4.1 La acetilcolina (Ach) .....	12
3.4.4.2 Serotonina.....	13
3.4.4.3 Dopamina.....	13
3.4.4.4 GABA .....	13
3.4.5 Hipótesis Neuroendócrina .....	13
3.4.6 Hipótesis de disregulación diurna o disregulación de la melatonina.....	14
3.4.7 Hipótesis de desconexión de red .....	14
3.5 INTERVENCIÓN DE MÚSICA .....	15
3.6 INTERVENCIÓN MULTICOMPONENTE DE PREVENCIÓN DE DELIRIUM .....	16
3.7 TERAPIA DE ESCUCHAR MÚSICA PARAPREVENIR DELIRIUM .....	16

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: .....	17
4.1 Pregunta:.....	17
5. OBJETIVOS DEL ESTUDIO:.....	17
5.1 OBJETIVO GENERAL:.....	17
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
6. JUSTIFICACIÓN: .....	18
7. HIPÓTESIS:.....	19
7.1 Hipótesis Alternativa:.....	19
7.2 Hipótesis Nula: .....	19
8. SUJETOS, MATERIAL Y MÉTODOS: .....	19
9. TAMAÑO DE LA MUESTRA: .....	20
10. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES:.....	20
11. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO: .....	21
12. ANÁLISIS DE DATOS:.....	21
13. RECURSOS: .....	22
13.1 HUMANOS.....	22
13.2 FÍSICOS .....	22
13.3 ÉTICOS.....	22
13.4 FINANCIEROS: .....	22
14. CONSIDERACIONES ÉTICAS: .....	23
15. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	23
16. RESULTADOS .....	23
17. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	27
17.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA .....	27
17.2 FACTIBILIDAD ECONÓMICA.....	27

17.3 IMPLEMENTACIÓN .....	28
18. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	29
19. CONCLUSIONES .....	31
20. BIBLIOGRAFÍA:.....	32
21. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	35
22. ANEXOS:.....	37
22.1 PRUEBA DEL SUSURRO.....	37
22.2 LISTA DE PIEZAS MUSICALES DE MOZART EN CADA DISPOSITIVO.....	37



**Dictamen de Autorizado**

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud **1503** con número de registro **17 CI 15 104 037** ante COFEPRIS  
H GRAL ZONA NUM 58, MÉXICO PONIENTE, ESTADO DE

FECHA 17/07/2017

**DR. ALEJANDRO ACUÑA ARELLANO**

**PRESENTE**

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

**PRUEBA PILOTO DE TERAPIA DE ESCUCHAR MÚSICA AGREGADA A LA INTERVENCIÓN MULTICOMPONENTE EN LA PREVENCIÓN DE DELIRIUM EN PACIENTES DE 70 AÑOS Y MÁS EN EL MES DE ABRIL DE 2017 EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL 251 DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

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

Núm. de Registro
R-2017-1503-76

ATENTAMENTE

**DR.(A). FEDERICO PACHECO GOMEZ**

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 1503

**IMSS**

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

## 2.- RESUMEN

Título del estudio: PRUEBA PILOTO Y ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DE TERAPIA DE ESCUCHAR MÚSICA AGREGADA A LA INTERVENCIÓN MULTICOMPONENTE EN LA PREVENCIÓN DE DELIRIUM EN PACIENTES DE 70 AÑOS Y MÁS EN EL MES DE ABRIL DE 2017 EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL 251 DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Autores: Acuña A1, Colín J2, Flores MT3.

- 1.- Médico de Base de Geriatria del HGR 251 y profesor adjunto de la Especialidad de Geriatria
2. Médico de Base de Neurología del HGR 251
- 3.- Tesista

Introducción: El delirium, también en ocasiones llamado estado confusional agudo, es un síndrome común caracterizado por alteraciones en el nivel de conciencia, de la función o percepción, el cual inicia de forma aguda y presenta fluctuaciones, cuyos desenlaces representan un gran problema de salud y la economía del país y del mundo. La mortalidad se incrementa hasta un 11% por cada dos días de hospitalización. La terapia multicomponente para prevención de delirium ha mostrado su eficacia. Existe evidencia de que la música disminuye los niveles de cortisol y estrés, teniendo incidencia en la teoría Neuroendócrina para prevenir delirium.

Planteamiento del problema: Resulta importante comparar la pertinencia de incorporar la intervención de escuchar música en pacientes hospitalizados de 70 años y más. Una intervención de esta naturaleza, podría reducir los días de estancia hospitalaria, mejorar el estado general de los pacientes así como la capacidad de cuidado de los familiares.

Objetivo: Determinar si existe diferencia en la incidencia de delirium en pacientes de 70 años y más hospitalizados a cargo del servicio de Geriatria en el Hospital General Regional 251 IMSS, que reciben intervención no farmacológica multicomponente con y sin terapia de escuchar música

Material y método: El estudio piloto cuasiexperimental, tipo de ensayo clínico controlado, se llevó a cabo en el Hospital General Regional 251. Los pacientes de 70 años y más, ingresaron por el servicio de urgencias, a cargo de Geriatria de jueves a domingo. Se valoró si cumplía los criterios de inclusión al estudio. Previo consentimiento informado de forma aleatoria se eligieron los pacientes que recibieron intervención con música clásica tres veces al día en lapsos de una hora, serán evaluados diariamente hasta su alta hospitalaria por médicos residentes como observadores ciegos de geriatría para valorar criterios diagnósticos de delirium. Posteriormente se realizó un análisis de factibilidad de la intervención en cuestión.

Resultados: No se presentaron casos de delirium incidente, por lo que no se pudo comparar la incidencia en ambos grupos. Sin embargo se determinó que el estudio fue realizado en pacientes robustos, siendo la mitad de ellos mujeres, con adecuada nutrición, cognición y sin datos de depresión. En el análisis de factibilidad se estimó la pertinencia para la implementación técnica y económica de la intervención de terapia de escuchar música en el medio hospitalario.

Conclusiones: Durante el tiempo de seguimiento no se encontraron casos de delirium incidente. Por lo tanto no fue posible establecer la eficacia de la intervención. La terapia de escuchar música resulta factible en términos de implementación, en el ámbito técnico y económico, en el Hospital General Regional 251 del IMSS.

### 3. ANTECEDENTES:

#### 3.1 DEFINICIÓN DE DELIRIUM Y EPIDEMIOLOGÍA

El delirium, también en ocasiones llamado estado confusional agudo, es un síndrome común caracterizado por alteraciones en el nivel de conciencia, de la función o percepción, el cual inicia de forma aguda y presenta fluctuaciones. Usualmente se presenta de 1 a 2 días. Es una condición seria asociada a mal pronóstico. Sin embargo puede ser prevenido y evitar sus desenlaces. En algunas personas puede llegar a ser compleja la identificación de este estado agudo, siendo difícil diferenciar delirium y alguna clase de Trastorno Neurocognitivo menor o mayor, pues en ocasiones pueden incluso llegar a coexistir. (1)

La prevalencia del delirium en la comunidad es relativamente baja, va desde 1 a 2%, pero es usualmente aumentado en pacientes en las unidades de urgencias. En la presentación de las salas de emergencias se encuentra de un 8 a 17% de todos los adultos mayores, y un 40% de las unidades de cuidados crónicos. En las unidades de hospitalización se encuentra de un 20 a un 30%, e incluso hasta un 50% si los pacientes fueron sometidos a un proceso quirúrgico. (2)

Se han llevado a cabo algunos estudios en nuestro país, en el año 2005 se encontró en el Hospital General de Zona 89, Instituto Mexicano del Seguro Social en Guadalajara Jalisco, una prevalencia de delirium en 253 pacientes estudiados de 38.3% y una incidencia de 11.7%, así como también se observó incremento significativo de prevalencia por grupo de edad, desde un 20.3% en adultos de 60 a 70 años, hasta un 59% en pacientes de 71 a 80 años. Así como también cabe señalar que un 7.1% ingresó al hospital con delirium y un 31.2% lo desarrolló durante la estancia hospitalaria. (3) De igual modo en el año 2016 en Hospital General Regional 251, Instituto Mexicano del Seguro Social en Metepec, Estado de México, una prevalencia de delirium durante todo el año de 7.04%. Para poder llegar al diagnóstico,(4) existen criterios actualmente ya definidos, se han propuesto una serie de escalas de escrutinio para llegar al mismo, sin embargo los más recientes criterios son los del DSM5 (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders), los cuales se muestran detallados en la tabla 1. Existen tres tipos de delirium, el hiperactivo, hipoactivo y mixto. El delirium hipoactivo se ha relacionado con peor pronóstico.(5)

**Tabla 1. Criterios diagnósticos de delirium ( DSM 5)**

CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE DELIRIUM (DSM 5)
A. Una alteración en la <b>atención</b> (es decir, la capacidad reducida para dirigir, enfocar, sostener y cambiar la atención) <b>y sensibilización</b> (reducción orientación al medio ambiente).
B. La alteración se desarrolla durante un corto período de tiempo (Generalmente de horas a algunos días), representa un cambio de atención de base y conciencia, y tiende a <b>fluctuar</b> en severidad durante el transcurso de un día.
C. Una alteración adicional en la cognición (por ejemplo, déficit de atención, desorientación, lenguaje, habilidad visuoespacial o percepción).
D. Las alteraciones en los Criterios A y C no son mejores explicado por un sistema preexistente, establecido o en evolución Trastornos neurocognitivos y no ocurren en el contexto de un nivel gravemente reducido de excitación, como el coma
E. Hay evidencia de la historia, el examen físico o hallazgos de laboratorio de que la perturbación es una consecuencia fisiológica <b>de otra condición médica</b> , intoxicación o retirada de una sustancia, o exposición a toxinas, o se debe a múltiples etiologías.

Los criterios diagnósticos de la nueva clasificación han causado controversia sin embargo, un estudio reciente comparó los criterios de DSM 4, con los de DSM 5, así como otras evaluaciones de escrutinio, encontrando que el primero es el método diagnóstico más incluyente y el segundo es un tanto más restrictivo. Sin embargo ambos sistemas de clasificación tienen un acuerdo significativo en la identificación del mismo concepto (delirium). La claridad del diagnóstico es necesaria para la clasificación, pero también para la investigación adicional. Se eligió para este estudio el uso de los criterios más recientes debido a su aplicación por observadores entrenados y siendo ésta la más recientemente publicada. (6)

### **3.2 ETIOLOGÍA**

Se ha observado que la etiología es multifactorial en el adulto mayor. El desarrollo de delirium involucra una compleja relación entre pacientes vulnerables con múltiples factores predisponentes y exposición a factores precipitantes. (2)

#### **3.2.1 Factores predisponentes**

Los factores que predisponen a presentar un delirium son los factores que están presentes en un individuo dado y limitan su resistencia ante los factores precipitantes. Algunos factores pueden ser inevitables o irreversibles (edad del paciente, estado cognitivo) y otros pueden ser reversibles (postquirúrgico, estado nutricional, etc.). Se ha confirmado que el factor de riesgo para presentar delirium es la presencia de demencia. Guarda una importante relación con la reserva fisiológica neurológica. Incluso se ha definido al delirium como una insuficiencia cerebral aguda, frente a la demencia como insuficiencia cerebral crónica, un curioso modelo de analogía con otros órganos vitales. Del mismo modo la edad avanzada es un factor de riesgo de delirium muy evidente, pero no es fácil cuantificar su independencia de la fragilidad asociada. Aunque algún estudio sugiere que la edad superior a 80 años es un factor de riesgo independiente, la mayoría de los estudios no lo hacen. La influencia de la edad avanzada en la susceptibilidad al delirium se basa en la pérdida de reserva intelectual y física, así como en los cambios que el envejecimiento produce en el metabolismo de los fármacos. El estado de salud físico y mental es otro factor predisponente de delirium. Las alteraciones bioquímicas (niveles bajos de sodio y potasio y altos de urea) y un bajo índice de masa corporal también son indicativos de gravedad de la enfermedad de base. La situación funcional, un excelente marcador del estado de salud, también ha sido confirmada como un factor predisponente de delirium. Se están intentando elaborar reglas de predicción clínica de delirium que puedan usarse en el momento del ingreso, para poder intervenir de forma preventiva en los pacientes más vulnerables o de mayor riesgo, aunque ningún de estas reglas ha alcanzado una gran difusión en la práctica. La más conocida, desarrollada por Inouye, se basa en los cuatro factores predisponentes independientes (pérdida de visión, enfermedad grave, deterioro cognitivo y deshidratación). El riesgo de delirium sería bajo (3%) en los pacientes sin ningún de estos factores; medio (16%) en los pacientes con uno o dos de estos factores, y alto (32%) en aquellos con tres o cuatro factores. En la tabla 2 se resumen los principales factores precipitantes y predisponentes.(7)

**Tabla 2. Factores precipitantes y predisponentes de delirium.** Tomado de Veiga (6)

<b>FACTORES ETIOLÓGICOS DE DELIRIUM</b>	
<b>FACTORES PREDISPONENTES</b>	<b>FACTORES PRECIPITANTES</b>
<b>CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS</b> Edad avanzada Sexo masculino	<b>FÁRMACOS</b> Sedantes e hipnóticos Narcóticos Anticolinérgicos Polifarmacia Deprivación alcohol/fármacos
<b>SITUACIÓN MENTAL</b> Demencia Deterioro cognitivo Antecedentes de delirium Depresión y ansiedad	<b>ENFERMEDADES NEUROLÓGICAS</b> Accidente cerebrovascular (hemisferio no dominante) Meningitis o encefalitis
<b>SITUACIÓN FUNCIONAL</b> Dependencia funcional Síndrome de inmovilidad Caídas	<b>CIRUGÍA</b> Ortopédica Cardíaca Cirugía no cardíaca
<b>ALTERACIONES DE LOS SENTIDOS</b> Pérdida de la visión Pérdida auditiva	<b>DEPRIVACIÓN DE SUEÑO</b>
<b>ENFERMEDADES COEXISTENTES</b> Gravedad de la enfermedad Pluripatología Insuficiencia renal o hepática Antecedentes de ictus Enfermedades neurológicas Alteraciones metabólicas Fracturas o traumatismos Enfermedad terminal Infección por el virus de la inmunodeficiencia humana	<b>AMBIENTALES</b> Ingreso en cuidados intensivos Contenciones físicas Sondaje vesical Múltiples intervenciones Estrés
<b>DISMINUCIÓN DE LA INGESTA ORAL</b> Deshidratación Malnutrición	<b>ENFERMEDADES INTERCURRENTES</b> Infecciones Iatrogenia Enfermedad aguda grave Hipoxia Choque Fiebre o hipotermia Anemia Deshidratación o desnutrición Alteraciones metabólicas
<b>FÁRMACOS</b> Polifarmacia Medicamentos psicotrópicos Alcoholismo	

### 3.2.2 FACTORES PRECIPITANTES

Los factores que pueden precipitar el delirium son innumerables y pueden incluir casi cualquier agresión, generalmente durante el curso de una hospitalización. Los precipitantes más importantes más importantes identificados en distintos estudios incluyen: medicamentos, inmovilidad, sondas y vías venosas, contenciones físicas, deshidratación, malnutrición, iatrogenia, enfermedad aguda, infecciones, alteraciones metabólicas, deprivación de alcohol y sustancias, alteraciones ambientales y factores psicosociales. Los factores precipitantes más frecuentes en pacientes mayores son las infecciones y los fármacos (administración o retirada de psicofármacos y administración de anticolinérgicos). Son factores precipitantes independientes bien demostrados: las medidas de contención física, la malnutrición (albúmina <3g/dl), la adición de más de 3 medicamentos en 24 horas, el sondaje vesical y los sucesos iatrogénicos (complicación de una prueba diagnóstica, hemorragia por anticoagulación). Usando estos últimos factores, existe un modelo predictivo del riesgo de delirium por precipitantes que sería bajo (4%) en los pacientes sin ningún de ellos, moderado (20%) en aquellos con más 1 ó 2 de los factores y alto (35%) en aquellos con 3 ó más factores. Cuando se consideran los factores predisponentes y precipitantes en conjunto, la probabilidad de delirium aumenta progresivamente e los grupos de riesgo bajo a los de riesgo alto en todas las direcciones (fenómeno de doble gradiente). Ambos tipos de factores están muy interrelacionados y contribuyen al delirium de manera independiente y acumulativa. La inmovilidad puede causar delirium y deterior funcional en pocos días, por otra parte muchas intervenciones médicas y de enfermería favorecen la inmovilidad (sondas, vías venosas, contención física). La deshidratación y la desnutrición son factores etiológicos bien documentados de delirium. La iatrogenia (complicaciones de intervenciones diagnósticas y terapéuticas) es frecuente y muchas veces evitable en los ancianos hospitalizados. (7)

De igual manera la insuficiencia de cualquier gran órgano o sistema puede causar delirium. El fracaso renal y hepático lo producen por mecanismos metabólicos. La insuficiencia respiratoria, a través de la hipoxemia y la hipercapnia es una causa habitual de delirium. Desafortunadamente, pueden pasar desapercibida en el anciano, sin manifestarse los típicos signos y síntomas de disnea y taquipnea, y la hipercapnia puede pasar desapercibida. El infarto agudo de miocardio y la insuficiencia cardíaca con frecuencia se manifiestan en los mayores en forma de delirium sin dolor precordial ni disnea. Las infecciones son quizá la causa más frecuente de delirium en los mayores y también puede pasar muchas veces desapercibida. El dolor también es un importante factor precipitante de delirium, especialmente en aquellos pacientes que tienen dificultad para expresarlo verbalmente. Es muy importante una adecuada política analgésica, especialmente en el postoperatorio, para la prevención del delirium. En ancianos con fractura de cadera, los pacientes que recibían dosis menores de opioides (menos de 10mg al día de morfina) tenían mayor riesgo de delirium que los tratados con dosis superiores, a pesar de que los opioides son un claro factor de riesgo de estado confusional. Los medicamentos son la causa remediable más frecuente de delirium, contribuyendo a causar cerca del 40% de los casos. Muchos fármacos pueden causar delirium, especialmente los psicofármacos (sedantes, hipnóticos, narcótico y anticolinérgicos). Otros fármacos que causan delirium con frecuencia son los opiáceos y los antagonistas H2. La utilización de una escala que mide el riesgo anticolinérgico de los fármacos prescritos es un buen predictor de delirium en ancianos. Éste se relaciona con el número de fármacos prescritos: como se ha dicho, añadir más de 3 medicamentos durante un ingreso hospitalario multiplica el riesgo de delirium por cuatro. Aunque algunos son inevitables, muchos son provocados por fármacos con indicación poco precisa. Es preciso conocer en detalle todos los factores precipitantes y predisponentes para poder elaborar estrategias preventivas.(7)

### 3.3 DESENLACES DE DELIRIUM

Los desenlaces del delirium a corto y largo plazo en los adultos mayores tanto en el servicio de urgencias o en hospitalización incluyen la estancia hospitalaria prolongada, la institucionalización, el deterioro cognitivo acelerado, funcional e incluso mayor riesgo de muerte, (representadas en la

figura 1). La mortalidad se incrementa un 11% por cada 48 horas que persiste el delirium en pacientes hospitalizados. Mientras que en pacientes en UCI (Unidad de Cuidados Intensivos) la mortalidad incrementa un 10% por cada día que permanezca en la misma. Los pacientes hospitalizados que desarrollan delirium tienen 2 veces más probabilidades de ser institucionalizados a los 14 meses y unas 12 veces más probabilidades de desarrollar demencia a los 3 a 5 años después del evento comparados con los que no cursaron con delirium. (7)

El delirium que se presenta durante los 3 primeros días de hospitalización se asocia a mayor riesgo de ingreso en UCI no previste a su ingreso en urgencias y a una mayor mortalidad hospitalaria. El delirium persistente se define como un trastorno cognitivo que al ingreso o durante la hospitalización cumple criterios para hacer el diagnóstico de delirium y que al egreso continua presentando los mismos criterios. Su frecuencia va del 44.7% al egreso hasta un 21% a los 6 meses. En estos pacientes la mortalidad acumulada a un año fue de 39% además de tener 2.9 más probabilidades de morir al compararse con los que resolvieron el delirium, independientemente de la edad, sexo, comorbilidades, estado funcional previo o demencia. (8)

Haciendo una comparación de los adultos mayores con el mismo diagnóstico, hospitalizados. Los pacientes con delirium experimentan más estancias prolongadas en un promedio de 5 a 10 días más que los otros pacientes que no desarrollaron dicha complicación en su hospitalización. (9)

Algunos pacientes nunca llegan a recuperar su estado basal de nivel de cognición posterior a un episodio de delirium y han demostrado continuar con pérdidas funcionales y cognitivas. Por ejemplo, los pacientes que ha presentado un episodio de delirium pueden presentar queja subjetiva de memoria, mostrando una alteración en las pruebas objetivas para evidenciar alteraciones a este nivel. Es por ello que existe evidencia clínica de que el proceso asociado con el delirium puede causar daño neuronal dejando alteraciones cognitivas persistentes. (10)

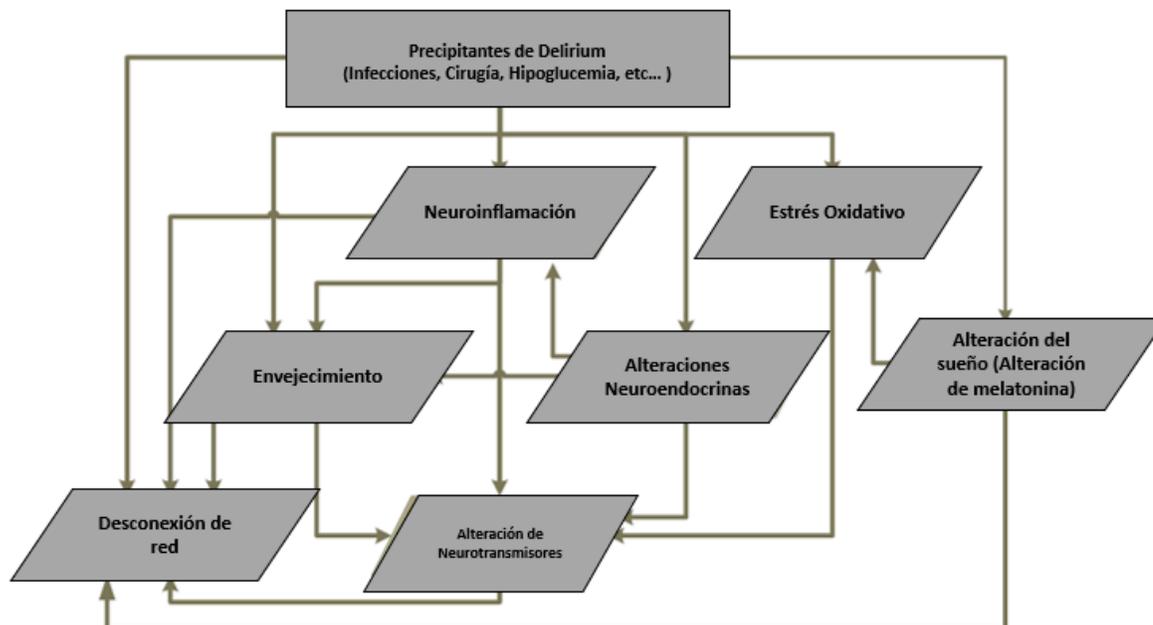
**Figura 1.** Desenlaces de Delirium. *Modificado de Patel y cols.(11).*



### 3.4 FISIOPATOLOGÍA

Actualmente se tiene conocimiento de que el delirium es la manifestación de múltiples causas, sin embargo no se ha descrito la fisiopatología de forma unilateral, hay actualmente siete hipótesis que en lugar de competir entre ellas (representadas en la figura 2), se suman y se relacionan entre sí. A continuación se describen brevemente.

**Figura 2.** Teorías de la Fisiopatología del Delirium. Tomado de Maldonado (9)



#### 3.4.1 Hipótesis Neuroinflamatoria

Esta teoría se basa en el estímulo que emite en la periferia la respuesta inflamatoria a partir de una infección, cirugía o trauma, induciendo la liberación de citosinas proinflamatorias y mediadores de la inflamación a nivel central induciendo disfunción neuronal y de la sinapsis(12), dando como resultado síntomas cognitivos y conductuales. (9)

Algunos han demostrado la presencia de dos vías, a partir de las cuales se transducen señales de la periferia al cerebro: la vía neural y la vía humoral. En la vía neural, en la periferia se producen citosinas que activan a los nervios aferentes primarios, como el nervio vago. La vía humoral involucra la circulación de patógenos asociados a moléculas, alcanzando el plexo coroideo y los órganos circunventriculares, liberando moléculas proinflamatorias por macrófagos. Algunos estudios han demostrado que los pacientes que desarrollan delirium durante el estado agudo en el hospital, experimentan elevación de proteína C reactiva (PCR), interleucina 6 (IL-6), factor de necrosis tumoral alfa (FNT a), IL-10, 1L-1RA e IL-5. Se han comparado con pacientes que no han desarrollado delirium, involucrando a las citosinas proinflamatorias en la patogénesis del delirium. En estudios de pacientes con delirium, se han medido citosinas demostrando elevación significativa en pacientes que si lo desarrollaron y los

que no. La IL-6 se elevó en pacientes con delirium hasta un 53% y en pacientes sin delirium presente en un 31%, así como también la IL-8 elevada en un 45% y un 22% respectivamente. A nivel del Sistema Nervioso Central (SNC), las células nerviosas responden a las señales de la periferia produciendo mediadores, activando el eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal, a través de la teoría Neuroendocrina, explicada más adelante. Estos cambios neuroinflamatorios aumentan la permeabilidad de la barrera hematoencefálica, generando cambios en la sinapsis, excitabilidad de las células nerviosas y produciendo cambios conductuales propios del delirium. Los niveles elevados de la subunidad beta de la proteína S100 (S100B) es un marcador de daño de la glía, puede ser considerado un marcador del aumento de permeabilidad de la barrera hematoencefálica.(9) Se habla de que la alteración de la misma durante los episodios de delirium ha sido sugerida que se elevan niveles de proteína S100-B en pacientes con patología aguda. Por lo que en múltiples estudios en pacientes que se encuentran en periodo postoperatorio, se encuentran elevadas las citocinas inflamatorias, presentando delirium los pacientes que presentaban elevación de estas últimas.(11)

### **3.4.2 Hipótesis del envejecimiento neuronal**

Esta teoría sugiere que el proceso de envejecimiento y los cambios fisiológicos acompañantes constituyen un factor de riesgo independiente para presentar delirium. Según comenta Troncale desde 1996(13). El concepto de homeostenosis implica que un adulto mayor funcional pueda mantener su estado de salud en la edad adulta pero pueda volverse vulnerable al estrés y enfermedades, por la ausencia de reserva fisiológica. El envejecimiento se asocia con cambios a nivel cerebral como la regulación de neurotransmisores en presencia de estrés, la disminución de flujo sanguíneo, pérdida de neuronas (particularmente en el locus cerúleo y sustancia negra), así como alteración en los sistemas de señalización intracelular. Esto explica por qué el proceso de envejecimiento por sí mismo se asocia con cierto grado de déficit neurológico y con aumento de riesgo de demencia. Esta teoría también explica por qué entre mayor edad, se presenta mayor riesgo de presentar delirium. Existen múltiples estudios que se han realizado en base a la presencia de la apoproteína E (APOE4) como marcador de vulnerabilidad para alteración cognitiva postquirúrgica. Menos de la mitad de los estudios han demostrado que no hay ninguna relación, pero la otra mitad evidencia que si existe relación con el genotipo APOE4, la presencia de interferón gama y el factor de crecimiento similar a la insulina 1. Demostrando que la falta del alelo APO34 y la elevación inicial de interferón gama se asociaba a la presencia de delirium. (9)

### **3.4.3 Hipótesis de estrés oxidativo**

Esta teoría se basa en el efecto de la disminución de suplemento de oxígeno hacia el cerebro, causando un metabolismo oxidativo inadecuado, el cual promueve la disfunción cerebral. Promoviendo la aparición de sustancias reactivas de oxígeno. La hipótesis propuesta por Engel y Romano en 1959(14), fue que los factores extrínsecos como enfermedad cardíaca, hipotensión transquirúrgica, neumopatía (neumopatía crónica, neumonía, etc.) y anemia, alteración disminuyendo el intercambio gaseoso, de modo que se aumenta el consumo de oxígeno y disminuye la disponibilidad del mismo, con aumento de gasto energético y reducido metabolismo cerebral oxidativo, dejando cierto grado de disfunción neuronal. Se ha observado que los pacientes presentan mayor disfunción cognitiva y delirium cuando disminuye la presión arterial media. De igual modo múltiples factores perioperatorios como el tipo de anestesia, juegan un papel importante en el delirium postquirúrgico. Existen estudios en animales que han encontrado a susceptibilidad neuronal a la isquemia, siendo esta poco uniforme. Los ganglios basales, el tálamo, la tercera capa de la corteza y las neuronas piramidales del hipocampo son particularmente vulnerables a la hipoxia, pero el grado de daño dependerá de la causa. (9)

Un metabolismo oxidativo inadecuado, puede iniciar la cascada de causas para desarrollar delirium, por presencia de fallo en el sistema de bombas ATPasa, teniendo falla en ésta dejando influjos de sodio y calcio, moviendo potasio fuera de la célula. Algunos han planteado que el exceso de flujo de calcio puede precipitar significativo daño neuronal. Mediante la síntesis, metabolismo y liberación inadecuada de neurotransmisores, así como falla para eliminar productos neurotóxicos, siendo relacionado con la liberación de algunos neurotransmisores, particularmente el glutamato (GLU) y dopamina (DA). El glutamato promueve la acumulación de calcio en el espacio extracelular, siendo impedido su metabolismo por las células de la glía por la falla de la bomba ATPasa. Además al menos dos factores facilitan la liberación de dopamina; primero la conversión de dopamina en noradrenalina, que es oxígeno dependiente, está disminuida y en segundo la enzima catecol- o metil transferasa se requiere para la degradación de dopamina, siendo ésta inhibida por la presencia de metabolitos tóxicos, debido a la presencia de condiciones de hipoxemia, dejando un aumento de la acumulación de dopamina. La hipoxia disminuye la síntesis y liberación de Acetil colina (ACh) especialmente a nivel de los centros colinérgicos del cerebro anterior. Del mismo modo la neurotransmisión es particularmente sensible a la disminución de glucosa y oxígeno. La síntesis de ACh requiere de acetil coenzima A, siendo producto de la vía de la glucólisis, al tener menos cofactores para la formación de dicho metabolito, y cofactores como tiamina, puede haber inducción de la presencia de delirium por alterar la presencia de producción de ACh. (9)

#### **3.4.4 Hipótesis de neurotransmisores**

Esta teoría se propuso después de observación clínica de que el delirium aparece después del uso de sustancias como medicamentos o toxinas, mismos que alteran la función de los neurotransmisores o la disponibilidad de los mismos. Algunos hablan de que el delirium, puede ser visto como un desorden temporal como resultado de una transmisión reducida de actividad colinérgica, combinada con una transmisión aumentada de actividad dopaminérgica. La teoría se basa en que ambos sistemas el colinérgico y dopaminérgico interactúan, no sólo uno con otro sino con vías glutaminérgicas y de GABA. De hecho algunos agentes farmacológicos como los opioides, pueden causar delirium, por un aumento en la actividad de dopamina y glutamato, así como también disminuyendo la disponibilidad de acetilcolina. En general el neurotransmisor más comúnmente descrito, asociado con delirium es la acetilcolina; así como el exceso de liberación de dopamina y alteraciones la Serotonina, histamina y/o GABA. (9)

##### **3.4.4.1 La acetilcolina (ACh)**

Es un neurotransmisor implicado en la atención, memoria, pensamiento desorganizado y alteraciones de la percepción. La deficiencia de este neurotransmisor deja síntomas de delirium. (15) El envejecimiento normal implica cambios en el cuerpo humano que terminan en una caída de la producción de ACh que se produce por las células y una disminución en el metabolismo oxidativo en el cerebro, el cual promueve la disminución de acetilcolina. Dejando a las personas mayores en un mayor riesgo de desarrollar dicha entidad. Cualquier de las alteraciones en las vías de ACh Y Acetil coenzima A (CoA) pueden reducir los niveles de este neurotransmisor. La actividad sérica anticolinérgica ha sido usada para evaluar el proceso anticolinérgico. En múltiples estudios se ha encontrado que esta actividad puede traspasar la barrera hematoencefálica, lo cual precipitará el delirium. Se encontró en pacientes con mayores niveles de actividad sérica anticolinérgica superiores a 20pmol/mL presentaron mayor riesgo de manifestar delirium. (9) En la enfermedad de Alzheimer existe una pérdida de actividad colinérgica, la cual puede contribuir a una disminución de la capacidad cognitiva y puede incrementar el riesgo de delirium. El riesgo de delirium es mayor en pacientes usando medicamentos de acción anticolinérgica. (11)

#### **3.4.4.2 Serotonina**

La Serotonina es el principal neurotransmisor excitatorio en el cerebro, y su producción depende de la presencia de triptófano como precursor. Se ha postulado que la disminución de los niveles de este precursor puede promover disminución de Serotonina y de forma secundaria promover el desarrollo de delirium. Se han hecho estudios en pacientes en periodo postoperatorio que desarrollaron delirium se midieron niveles de triptófano, encontrando que estos pacientes presentaban niveles significativamente más bajos de triptófano que los pacientes en el postquirúrgico que no desarrollaban delirium. Muchos neurotransmisores están ligados con otros, por lo que los cambios en los niveles de vario aminoácidos pueden jugar un papel importante en el desarrollo de delirium. Por ejemplo el triptófano compite con la fenilalanina en el transporte a través de la barrera hematoencefálica, por lo que cuando hay cambios en el cambio de triptófano a fenilalanina el nivel de serotonina puede incrementarse o disminuirse dejando como efecto delirium. (9)

#### **3.4.4.3 Dopamina**

La elevación de los niveles de dopamina se ha asociado con el desarrollo de delirium. La dopamina está asociada con múltiples rutas metabólicas y canales de calcio que pueden elevar sus niveles en condiciones de alteración de la función oxidativa. El influjo de calcio en las células deja un aumento en la producción de dopamina y desacopla la fosforilación oxidativa. El resultado es el incremento en la producción de metabolitos tóxicos de la dopamina y una disminución en la producción de ATP que inhibe la actividad de la Catecol-O-Metil Transferasa (COMT), la cual es una enzima vital para la síntesis y descomposición de dopamina en la corteza prefrontal. Los niveles de dopamina pueden causar síntomas de delirium de tipo hiperactivo, incluyendo alucinaciones y delirios. Algunos estudios han mostrado que los niveles subóptimos de dopamina causan atrofia del mesencéfalo y de la corteza prefrontal. Se cree que la dopamina está ligada a una cascada metabólica y alteraciones del comportamiento que pueden llevar a delirium. (9)

#### **3.4.4.4 GABA**

El ácido gamma aminobutírico y el glutamato tienen ambos implicaciones en el desarrollo de delirium. Ya que el glutamato es metabolizado hacia GABA, el cual es un neurotransmisor inhibitorio. Se sabe que los fármacos hipnóticos y sedantes pueden causar que los niveles de GABA caigan lo cual puede contribuir a causar delirium. (11)

#### **3.4.5 Hipótesis Neuroendócrina**

La hipótesis Neuroendocrina sugiere que el delirium representa una respuesta al estrés agudo, mediado por una elevación de niveles de glucocorticoides el cual induce la vulnerabilidad de las neuronas cerebrales, después de cambios metabólicos como ya lo planteaba Sapolsky desde 1996(16). Los glucocorticoides son hormonas esteroideas que modulan el metabolismo, balance del sodio, el desarrollo, el proceso de reproducción y la función inmunológica. Aunque la elevación de glucocorticoides incrementa algunas funciones como a infiltración de leucocitos localizándolos a regiones de año, la elevación crónica de estas sustancias induce apoptosis a largo plazo y reduce la liberación de citosinas inflamatorias, así como también suprime al sistema inmunológico. La activación del estrés estimula el eje neuroendócrino a nivel de la hipófisis activando el núcleo paraventricular del hipotálamo resultando en una liberación de

corticotropina liberando hormonas, actuando en la glándula pituitaria, induciendo la liberación de hormona adrenocorticotropica, la cual promueve la liberación de glucocorticoides (incluyendo el cortisol) liberada desde la corteza suprarrenal. Bajo circunstancias normales, los glucocorticoides actúan para apoyar al cuerpo con la demanda al encontrarse bajo estrés, movilizandoo reservas energéticas y suprimiendo actividades que no son vitales como la respuesta inflamatoria y la reproducción. (9)

Los niveles excesivos de glucocorticoides pueden causar apoptosis mediante mecanismos de hipoxia, hipoglucemia y alteraciones para la toma de energía. Todos estos efectos causan una alteración en la función del hipocampo. La elevación de estrés en pacientes hospitalizados en terapia intensiva y pueden causar activación del sistema simpático el cual promueve la liberación de otras hormonas de estrés y cortisol a nivel sérico. El cortisol se ha asociado a disfunción mitocondrial y apoptosis. Hipotéticamente los pacientes con delirium tienen una alteración en el eje hipotálamo-hipófisis- suprarrenal. Se ha demostrado que los pacientes que fueron intervenidos en cirugía de cadera y presentaron delirium, tienen niveles más altos de cortisol que pacientes controles. (11)

### **3.4.6 Hipótesis de desregulación diurna o desregulación de la melatonina**

Esta hipótesis sugiere que la interrupción del ciclo circadiano de 24 horas y de las etapas del sueño pueden promover alteraciones en la integridad del sueño y su fisiología en general. La privación del sueño ha sido ligada ampliamente con desarrollo de delirium. Otros han demostrado que la privación de sueño puede dejar déficit de memoria y síntomas de alteraciones emocionales, debido a una desconexión entre la amígdala y la corteza prefrontal. La melatonina juega un importante papel en muchas funciones en el cuerpo. Tiene un efecto en el sueño, así como también ayuda a controlar el ciclo circadiano, así como también posee actividad antiinflamatoria y posee efecto antinociceptivo y efecto analgésico. Esta hipótesis se planteó gracias a Shigeta y cols(17), quienes realizaron observaciones en el postoperatorio de pacientes a quienes se les midieron niveles de melatonina y se relacionó su producción anormal con delirium y peores desenlaces Normalmente en el envejecimiento los niveles de esta hormona disminuyen y esto podría contribuir al envejecimiento cerebral así como también a la presencia de delirium cuando existe alteración en la regulación y sobreproducción de la misma. (9)

### **3.4.7 Hipótesis de desconexión de red**

La hipótesis de desconexión de red, descrita por Ross en 1991(18), sugiere que la heterogeneidad de la presentación del delirium se explica mejor por la acción de múltiples factores como fármacos o tóxicos que pueden actuar en específicas áreas del cerebro. Por ello esta hipótesis sugiere que los factores que afectan los diferentes sistemas de neurotransmisión como el envejecimiento, patologías o agentes farmacológicos que pueden dejar alguno de los dos diferentes tipos de delirium (hiperactivo o hipoactivo), dependiendo de la severidad y del grado de reversibilidad de estos cambios el episodio de delirium puede ser a corto o largo plazo. Inicialmente se reconocen dos sistemas el colinérgico y el gabaérgico. Ésta hipótesis reconoce que el cerebro está altamente organizado y que existen interrelación entre las diferentes estructuras, de forma que integra la información sensitiva y motora. Sugiere que el delirium representa una variable de falla en la integración del proceso apropiado del sistema sensorial y las respuestas motoras. Por lo tanto plantea que el delirium es el resultado de una falla de conectividad en el cerebro. Llevándose a cabo mediante dos importantes factores que determinan la vulnerabilidad ante el delirium: 1) la conectividad de las redes neuronales antes de que un evento precipitante provoque delirium, lo cual se ve influenciado por mayoría de

factores no modificables para presentar delirium como por ejemplo la edad y el estado cognitivo basal, así como 2) el tono inhibitorio el cual determina el grado de cambio de conectividad de la red, influenciado por factores modificables como lo son: alteraciones metabólicas, privación del sueño, infecciones, así como medicación como las benzodiazepinas. Este modelo sugiere que cuando estos dos factores afectan de forma separada las redes neuronales, en diferentes grados se produce diferente tipo de delirium, ya sea hipoactivo, hiperactivo o mixto. Dependiendo de cuáles son las redes que se ven afectadas y el grado de conectividad y tono inhibitorio que producen. (9)

El delirium es un síndrome causado por la alteración de actividad neuronal secundaria a alteraciones sistémicas. Hasta la fecha no ha sido un único mecanismo fisiopatológico. Existen teorías y cada una de ellas es complementaria con la otra más que competir entre ellas. Ya que cada una de estas teorías por si solas no explican el fenómeno.(9)

### **3.5 INTERVENCIÓN DE MÚSICA**

A través de los tiempos se ha estudiado a la música como una forma de conexión con el medio interno y con las emociones, Memon et al(19), reportó que escuchar música de forma pasiva promueve cambios en los sistemas límbico y paralímbico, involucrando a la amígdala, el hipotálamo, el nucleus accumbens y la ínsula (regulando las respuestas autonómicas y fisiológicas a los estímulos gratificantes y emocionales a través de la dopamina). En estudios funcionales de resonancia magnética, se ha encontrado que se activan regiones auditivas, límbicas y motoras. (20) Se encontró que las estructuras básicas para procesar complejas características acústicas de piezas musicales de diversos géneros, con y sin letra, se localizaban en una región del giro temporal superior derecho que incluía el planum polare y el giro de Heschl. (21)(22)

Existen dos tipos de intervenciones musicales en medicina: Una mediante un terapeuta de musicoterapia certificado, y otro tipo de intervención mediante una persona que no es especialista. En la primera las habilidades de dicho terapeuta son especializadas en la evaluación y manejo de intervenciones musicales que les permitan adaptar la terapia para satisfacer las metas individuales de rehabilitación. Por otro lado, la intervención basada en escuchar música, puede ser llevada a cabo por individuos que no estén especializados, lo que lo vuelve menos costoso, sin embargo este tipo de intervenciones han sido menos estudiadas. (23)

El uso de música como tratamiento de enfermedades neurológicas es relativamente nuevo, pero la evidencia de su utilidad sigue emergiendo día con día. (23) Por ejemplo la intervención de música para mejorar los síntomas depresivos en adultos(24), mejoría en la recuperación del periodo postoperatorio(25), con efecto benéfico en el estado de ánimo y cognición en pacientes postinfarto cerebral(23) y reduciendo la ansiedad en pacientes con demencia. (26)

Se ha demostrado la reducción en los niveles de cortisol, entre otros neuropéptidos posterior a intervenciones de escuchar música. (27) E incluso se ha probado mejorar el transoperatorio de pacientes así como la reducción de uso de anestésicos(28) y la mejoría en la recuperación de algunos tipos de cirugías como la cardiovascular e intervenciones de odontología.(29)(30)

### 3.6 INTERVENCIÓN MULTICOMPONENTE DE PREVENCIÓN DE DELIRIUM

Partiendo del hecho de que el Delirium es el resultado de múltiples variables, es importante prevenir éste mediante una estrategia que involucre múltiples componentes, con la finalidad de disminuir el riesgo de desarrollar dicho desenlace. Inicialmente se estudió por Inouye (31) mediante un estudio aleatorizado controlado, donde se probó la utilidad de intervenciones particulares propuestas en ese entonces: Orientación y actividades estimulantes (terapia ocupacional); Higiene de sueño; Movilización temprana; Apoyo visual y auditivo mediante auxiliares como lentes o auriculares e Hidratación. Sin embargo desde entonces se comprendió que una vez presente un cuadro de delirium esta intervención multicomponente podía perder efectividad. (31)(2)

Posteriormente se creó un Programa de Vida del Anciano del Hospital (*Hospital Elder Life Program*) bien conocido como programa HELP por sus siglas en inglés, hasta aquí se decidió involucrar un equipo de enfermeras especialistas, voluntarios entrenados y geriatras para dese que llega un paciente al hospital hacer la detección de los siete factores a tratar ya antes mencionados. (32) Actualmente se ha demostrado la utilidad de estas intervenciones en diversos escenarios de la atención hospitalaria.(33) (34)(35)(36)(37)(38)

En el 2011 se publicó una revisión de las recomendaciones no farmacológicas de prevención de delirium por el *National Institute for Health and Clinical Excellence*, donde se propone continuar el manejo multidisciplinario para intervenir en diez puntos: Orientación, mediante intervenciones como mostrar el reloj y calendario y presentación de cada persona que visita al paciente; Terapia ocupacional, mediante actividades que estimulen Reminiscencia y mantengan ocupado al paciente; Protocolo de sueño, evitando visitas médicas y procedimientos por la noche así como reducción del ruido en la unidad; Movilidad, mediante la invitación a caminar y hacer uso de auxiliar de la marcha en caso de contar con él; Déficit sensorial, mediante limpieza de conductos auditivos en caso necesario y uso de auxiliares auditivos o visuales; Protocolo de hidratación, mediante la invitación a la ingesta de líquidos de forma correcta y asistida de ser necesario; Vigilancia de dolor y en caso de presentarlo su manejo oportuno en ocasiones identificando signos no verbales; Revisión de medicamentos de forma constante con la finalidad de realizar ajustes y mantener los necesarios; Nutrición, mediante el ajuste dependiendo las necesidades de cada paciente y por último Infecciones, mediante la prevención y control oportuno así como también evitar cateterismos innecesarios. (39)

Todas estas intervenciones han mostrado ser eficaces para evitar delirium, e incluso hay actualmente investigación en salas de delirium donde las intervenciones son controladas de forma más cuidadosa. (2)

### 3.7 TERAPIA DE ESCUCHAR MÚSICA PARAPREVENIR DELIRIUM

En el año 2004 McCaffrey R. y Locsin R.(40) Publicaron un estudio donde se realizó intervención de música en pacientes postoperados de rodilla o de cadera mayores de 65 años sin estado confusional previo, de modo que de forma aleatoria seleccionaron a los pacientes control y a los pacientes del grupo experimental con la finalidad de evaluar si los pacientes con la intervención tenían menores periodos estado confusional o delirium y también para determinar si aquellos que recibieron la intervención podían iniciar preparación para la ambulancia antes que el grupo control. Se entregó de forma aleatoria el reproductor de CD con música elegida y posterior a la primera intervención podían elegir otro género musical en la lista para escuchar al menos durante 1 hora al día, tres veces al día, siendo múltiples las opciones. Se determinó mediante la observación de 10 enfermeras en diferentes turnos de forma cualitativa el estado de los pacientes. Encontrando diferencia significativa en la aparición

de delirium entre ambos grupos con una  $P=0.001$ , así como también diferencia entre ambos grupos en cuanto a la preparación para inicio de ambulación con un  $P=0.001$ . (40)

Posteriormente en el año 2006 McCaffrey y Locsin (41) Realizaron un estudio semejante con la diferencia de evaluar además en el tiempo postquirúrgico de cirugía de rodilla y cadera el efecto en niveles de dolor así como en estado confusional o delirium. Demostrando reducción de los niveles de dolor con un  $P=0.001$ , de igual modo una reducción en la presencia de delirium siendo de los 124 pacientes, presentaron 32 delirium siendo 28 del grupo control y 2 del grupo experimental. Así como también demostraron mayores niveles de satisfacción mediante una escala del 1-10 siendo esta en el grupo experimental una media de 9.6 (DE 0.621) y en el grupo control de 6.83 (DE 1.41). (41)

En un tercer estudio en la misma línea McCaffrey en el 2009 (42) Realizó un ensayo clínico aleatorizado para valorar la diferencia entre el grupo control y el grupo experimental (expuesto a terapia de escuchar música) entre ambos resultados en Exámen Minimental. Se aplicó en el periodo preoperatorio y en el primer, segundo y tercer día, encontrando diferencia entre los tres grupos con un  $P=0.014$ . De igual modo se reiteró la disminución en la presencia de estado confusional agudo en pacientes que estuvieron sometidos a dicha intervención. (42)

#### **4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

La prevalencia de delirium en hospitalizados es de 20 a 30% y de 10 a 50% en pacientes postoperados.(43) Las complicaciones que surgen posterior al evento de delirium en pacientes hospitalizados, se pueden prevenir mediante la intervención oportuna con la terapia multicomponente, así como también se podría mejorar la experiencia de estar hospitalizado y el estrés que esto conlleva sólo por estar fuera de casa. La realización de una intervención agregada a la terapia multicomponente podría mejorar el estado general de los pacientes y prevenir muchas complicaciones.

Se deseó en primer lugar saber cuál es la incidencia de delirium durante el estudio, en pacientes mayores de 70 años, para que posterior a la intervención se pudiera comparar y valorar qué tan adecuado sería incorporar la intervención de escuchar música en pacientes hospitalizados así como también se espera que los días de estancia hospitalaria disminuyan y mejore el estado general de los pacientes así como la capacidad de cuidado de los familiares.

##### **4.1 Pregunta:**

¿Existió diferencia en la incidencia de Delirium en el grupo de pacientes hospitalizados de 70 años y más en el HGR 251 a cargo del servicio de Geriátria con intervención multicomponente de prevención de delirium con y sin terapia de escuchar música?

#### **5. OBJETIVOS DEL ESTUDIO:**

##### **5.1 OBJETIVO GENERAL:**

- 3.1.1. Determinar si existe diferencia en la incidencia de delirium en pacientes de 70 años y más hospitalizados a cargo del servicio de Geriátria en el Hospital General Regional 251 IMSS, que reciben intervención no farmacológica multicomponente con y sin terapia de escuchar música

## **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 5.2.1 Describir las características sociodemográficas, clínicas y Geriátricas de los pacientes de 70 años y más hospitalizados a cargo de geriatría en el HGR 251 que son asignados a prevención no farmacológica con y sin terapia de escuchar música agregada a la terapia multicomponente
- 5.2.2 Calcular la Incidencia de delirium en pacientes de 70 años y más hospitalizados a cargo de geriatría en el HGR 251 que son asignados a prevención no farmacológica con y sin terapia de escuchar música agregada a la terapia multicomponente
- 5.2.3 Describir las complicaciones, limitaciones y barreras de implementar terapia de escuchar música dentro de un modelo de prevención de delirium

## **6. JUSTIFICACIÓN:**

La prevalencia de delirium en hospitalizados es de 20 a 30% y de 10 a 50% en pacientes postoperados.(43)En las unidades de cuidados crónicos la prevalencia se encuentra por debajo de 20%.(44) En un estudio reciente en 2015 en un servicio de Medicina Interna se encontró resultado similar con una prevalencia de un 19%, dentro del grupo de pacientes diagnosticados el 13% eran de sexo femenino.(2) En un estudio reciente en el estado de México en el Hospital General Regional, en el servicio de Geriatría en el año 2015 por Acuña, A, et al(4), existió una prevalencia del Delirium de un 7.04%. La aparición de delirium puede resultar en múltiples y diversas etiologías, puede contribuir al mal estado general del paciente independientemente de la causa. Puede haber complicaciones como la aspiración, úlceras por presión, tromboembolia pulmonar y disminución de la ingesta oral. En algunos pacientes los síntomas persisten a pesar del tratamiento o la precipitante, lo que resulta también en pérdidas funcionales y cognitivas persistentes.(9) También es reconocido el delirium por ser un determinante independiente importante de la estancia hospitalaria. Se tiene conocimiento de un estimado de \$2500 dólares por paciente durante la hospitalización. A nivel nacional con un aproximado de costos por dicha causa de \$38, 000 millones de dólares y \$152, 000 millones a nivel nacional. También se sabe que la mortalidad se incrementa un 11% por cada 48 horas que persiste el delirium en pacientes hospitalizados. Tienen también estos pacientes 2 veces más probabilidades de ser institucionalizados a los 14 meses y unas 12 veces más probabilidad de desarrollar demencia a los 3 a 5 años después del evento en comparación con los que no cursaron con delirium. (2)

Existe evidencia de la implementación de terapia multicomponente mediante intervenciones que pueden promover la prevención de delirium, se encuentra la orientación, terapia ocupacional, protocolo de sueño, protocolo de déficit sensorial y el protocolo de hidratación. Que han tenido impacto en la prevención del mismo. Existe evidencia del uso de música como componente agregado a dicha terapia para la prevención de delirium. Existen tres estudios de terapia de escuchar música por Mc Caffrey sin embargo no hay datos que evalúen la presencia de delirium de forma controlada con métodos diagnósticos establecidos. Es bien sabido que dentro de la fisiopatología del delirium en la teoría hormonal, se habla del aumento de cortisol y de las catecolaminas, de forma que hay evidencia de que la música disminuye el estrés y por ende podría hablarse de prevención de delirium. (28)

La evidencia que existe es poca por lo que realizar un estudio controlado aportó información beneficiosa para el paciente, reducción de desenlaces, disminución de días de estancia y gastos a familiares y al sistema de salud.

## 7. HIPÓTESIS:

**7.1 Hipótesis Alternativa:** La Incidencia de delirium en pacientes con uso de terapia de escuchar música agregada a la terapia multicomponente fue menor que la incidencia de delirium en pacientes con terapia multicomponente sin terapia de escuchar música

**7.2 Hipótesis Nula:** La Incidencia de delirium en pacientes con uso de terapia de escuchar música agregada a la terapia multicomponente no fue menor que la incidencia de delirium en pacientes con terapia multicomponente sin terapia de escuchar música

## 8. SUJETOS, MATERIAL Y MÉTODOS:

El estudio se llevó a cabo en el Hospital General Regional 251, perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social ubicado en: Árbol de la Vida 501 sur, Colonia Bosques de Metepec, Metepec Estado de México, en el servicio de Geriátría en los pisos segundo y tercero. Los pacientes ingresaron por el servicio de urgencias, para ingresar al servicio de Medicina Interna, siendo candidatos aquellos con 70 años y más de jueves a domingo. Se realizó Valoración Geriátrica Integral a todos los que ingresaron para incluirlos al estudio después. Se realizó la intervención a todos los pacientes, los mismos que fueron elegidos de forma aleatoria para determinar quiénes recibieron la intervención de terapia de escuchar música, posteriormente con la ayuda de dos observadores con formación en Geriátría ciegos evaluaron diariamente con los criterios diagnósticos de Delirium a cada uno de los participantes que aún se encuentran participando en el estudio, estando hospitalizados. Para lo cual se otorgó un horario fijo para evitar interponerse con la intervención y que éstos no fueran sesgados, así como también se otorgó a cada uno de los observadores ciegos, una bitácora para que de forma escrita pudieran reportar sus observaciones y diagnósticos. Por otro lado se promovió sensibilizar a los familiares y a los pacientes participantes para evitar fugar información, sin embargo en caso de que esto ocurriera, se llevó una lista de observaciones para tomar en cuenta estas complicaciones para futuras evaluaciones. Cabe señalar que todos y cada uno de los pacientes involucrados en este estudio, desde su ingreso fueron evaluados por el servicio de Geriátría, ya que estas valoraciones se realizan en todos los pacientes que ingresan a dicho servicio de forma rutinaria. Más adelante se describe de forma más detallada el estudio.

### A) DISEÑO:

- Estudio cuasiexperimental, tipo de ensayo clínico controlado

### B) CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO DE INTERVENCIÓN:

- Pacientes de 70 años y más hospitalizados en el servicio de Geriátría, que no presentaron datos de delirium antes de su hospitalización o durante la misma. Que ingresó de jueves a domingo a cargo de dicho servicio. Elegidos aleatoriamente.

### C) CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO SIN INTERVENCIÓN:

- Pacientes de 70 años y más hospitalizados en el servicio de Geriátría, que no presentaron datos de delirium antes de su hospitalización o durante la misma. Que ingresaron de jueves a domingo a cargo de dicho servicio. Elegidos aleatoriamente.

D) CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Ser adultos mayores de 70 años y más, hospitalizados en el HGR 251 del IMSS que estuvieron cargo del servicio de Geriatría
- Que no presentaron delirium antes o al ingreso hospitalario
- Con adecuada agudeza auditiva (Pasaron la prueba del susurro)

E) CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Disminución severa de agudeza auditiva
- Pacientes con intubación orotraqueal

F) CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

- Pacientes que no desearon continuar en el estudio
- Pacientes que fueron intubados posterior al inicio del estudio
- Pacientes que solicitaron egreso voluntario
- Pacientes que estuvieron en fase activa de muerte

**9. TAMAÑO DE LA MUESTRA:**

Para calcular el tamaño muestral se empleó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \quad \text{donde:} \quad n_0 = p^*(1-p)^* \left( \frac{Z(1-\frac{\alpha}{2})}{d} \right)^2$$

Tomando en consideración el universo de pacientes atendidos en el servicio de geriatría en un mes típico (56 pacientes) y a frecuencia con la que ocurre el delirium hospitalario en una unidad de agudos de Geriatría. En pacientes hospitalizados es de un 20 a un 30%, por lo que se calculó una muestra de 46 pacientes (N) que serán aleatorizados en dos grupos para recibir terapia de escuchar música agregado a la terapia multicomponente para prevenir delirium o sólo esta última con una muestra de error estándar de 5% (d) con un nivel de confianza del 95%.

**10. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES:**

Variable	Tipo de variable	Escala de medición	Si es indicador o índice	Definición operacional	Unidad de medición
Delirium	Dependiente	Si o no cumple criterios de DSM 5	Índice	deben estar presentes 1 y 2 más 3 ó 4 (se aplicará al familiar diario)	

Terapia de escuchar música	Independiente	Horas	Indicador	Música clásica	
----------------------------	---------------	-------	-----------	----------------	--

**11. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO:**

Se inició el estudio en el mes de abril, de forma aleatoria eligiendo a los pacientes controles y a los pacientes que tuvieron la intervención con música agregada a la intervención multicomponente para prevención de delirium. Se valoró por parte de la tesista a cada uno de los pacientes que ingresó de jueves a domingo antes de las 7:00 con la finalidad de incorporarlos al estudio a aquellos que cumplieron criterios de inclusión y que estuvieron informados de forma verbal y escrita mediante consentimiento informado, posteriormente a los pacientes que mediante repartición aleatoria sean elegidos como participantes de dicho estudio, se entregó el dispositivo reproductor de MP3 y audífonos a cada uno de los pacientes seleccionados para la intervención para utilizarse a las 8:00, a las 12:00 y a las 20:00, para utilizarse durante un lapso de una hora y posterior a ese lapso de tiempo se recolectarán con la finalidad de mantener la batería con carga (todos se conectan a la luz y cuentan con número de identificación la etiqueta posterior). Se entregará el MP3 con selección de música clásica. Diariamente se entregaron el reproductor y los audífonos durante el tiempo que se encontró hospitalizado el paciente.

Todos los días en un horario distinto al horario de intervención musical (9:00, 14:00 y 19:00), dos médicos residentes de geriatría evaluadores ciegos pasarán a revisar a cada paciente incluido en el estudio que se encontró hospitalizado, llevó en su bitácora individual el registro de pacientes con criterios diagnósticos de delirium o no, así como observación de alguna complicación durante dicha observación, e incluso en caso si observaron datos de dolor se comentaron con el médico tratante y en caso de haber presentado datos de delirium se iniciarán medidas de tratamiento y se informó a su médico tratante. Diariamente se recabaron las valoraciones geriátricas elaboradas en el momento de su ingreso.

El seguimiento de los pacientes y observación de los mismos concluyó en el momento que el paciente fue egresado, o si cumplió criterios de eliminación.

**12. ANÁLISIS DE DATOS:**

Se construyó una base de datos a partir de la información de las valoraciones geriátricas integrales y el seguimiento por los observadores cegados a la intervención de los sujetos que se incluyeron en el estudio, utilizando el software Microsoft Office Excel 2016 (versión 16.0.7369.2038). Esta base de datos se verificó para contenido faltante e información discordante. Inicialmente se describió la población analizada con medidas de tendencia central y dispersión en el caso de las variables cuantitativas y con frecuencias relativas en el caso de variables categóricas, se construyeron tablas de contingencia para presentar la información. Los análisis estadísticos se realizaron con el programa StataCorp. 2015 (Stata Statistical Software: Versión 14. College Station, TX: StataCorp LP). Posteriormente para cumplir el objetivo general del estudio se estimó la incidencia de delirium en ambos grupos (con y sin intervención) mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{Número de pacientes con delirium incidente} \times 100}{\text{Número total de días paciente analizados}}$$

A continuación, se calcularía el riesgo relativo para la presencia de delirium en ambos grupos y de ser posible por la n colectada se construirá un modelo de regresión lineal para ajustar por efecto las otras variables que pueden relacionarse con el fenómeno incidente. Se calcularía el intervalo de confianza para cada riesgo relativo, así como el valor de P de la asociación. Se consideraría una diferencia significativa cuando la  $P < .05$ . Sin embargo no se obtuvo ninguna incidencia de delirium por lo que se llevó a cabo un análisis de factibilidad posterior a la obtención de caracterización de la población y descripción de variables sociodemográficas, clínicas y geriátricas.

### **13. RECURSOS:**

#### **13.1 HUMANOS**

- Se contó con residentes del servicio de Geriátria de guardia diariamente que en general son de 2 a 3 residentes por guardia, y durante la mañana será la Dra. María Teresa Flores quien entregue los dispositivos de música.
- Tres residentes de Geriátria de 3°, 4° y 5° año que fueron observadores ciegos que diagnostiquen delirium en los pacientes pertenecientes al grupo experimental y control
- Dr. Francisco Hernández y Dr. Acuña Alejandro, médicos adscritos del servicio de Geriátria

#### **13.2 FÍSICOS**

- Computadora portátil marca HP, pertenencia del tesista, en donde se realizó base de datos y análisis estadístico
- 3 bitácoras forma francesa que serán utilizadas por los 3 observadores y por la tesista para llevar un control de las observaciones
- 15 reproductores MP3 con audífonos cada uno y tarjetas de memoria extraíble de 8Gb para cada uno
- 1 adaptador USB para la micro memoria para cargar la música (música de Mozart, anexo 2)
- 2 multicontactos con 6 lugares para conectar dispositivos
- 10 adaptadores usb para conectar a enchufe
- 120 etiquetas de 2x1 cm para colocar en la parte posterior de cada dispositivo
- Uso de instalaciones de hospitalización del Hospital General Regional #251

#### **13.3 ÉTICOS**

- Consentimiento informado, en donde se explicaron objetivos del estudio, cuál fue su participación y duración del mismo

#### **13.4 FINANCIEROS:**

- La compra de los 10 dispositivos de reproducción de MP3 portátiles con audífonos corrió a cargo de la Dra. María Teresa Flores Guzmán con un costo de \$80, cada uno requiriendo el mismo número de memorias usb de un costo cada una de \$120. Con un gasto total de \$2000, corriendo a cargo de la tesista.
- Así como la adquisición de hojas para impresión de consentimiento informado y material que requiera ser reparado o cambiado.
- Se requirió del uso de gasas o torundas con alcohol para mantener limpios los audífonos y material por aporte del propio hospital

#### 14. CONSIDERACIONES ÉTICAS:

El presente estudio cuasiexperimental ciego prospectivo longitudinal, comparativo de cohortes, en personas de 70 años y más con adecuada audición que ingresen al servicio de Medicina Interna a cargo de Geriátrica a partir de la aprobación de este protocolo hasta 30 días después en el Hospital General Regional 251 del Instituto Mexicano del Seguro Social, consintiendo en la formación de dos grupos lo cual se realizó de manera aleatoria, uno de los grupos obtendrá agregado a la terapia multicomponente una intervención con música, el otro grupo sin embargo recibieron la terapia multicomponente, siendo hasta ahora lo mejor probado para prevenir delirium, se deseaba conocer la incidencia de delirium en ambos grupos y posteriormente se compararán los resultados, finalizando el estudio al egreso del paciente. Cumple con los lineamientos mencionados en:

El Código de Nuremberg (Anexos II y III) cumpliendo con sus 10 párrafos.

La declaración de Helsinki, (Anexos II y III).

La ley General de salud, en el reglamento en materia de investigación en salud donde considera este tipo de estudio de investigación con riesgo mínimo, se trata de un estudio prospectivo que emplea el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos de diagnóstico y tratamiento rutinarios.

Se respetaran los derechos de confidencialidad sobre la información obtenida de cada paciente.

#### 15. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	FECHA	OBSEVACIONES
<i>Delimitación del tema a estudiar</i>	Enero 2017	x
<i>Recuperación, revisión y selección de bibliografía</i>	Febrero 2017	x
<i>Elaboración del protocolo</i>	Marzo 2017	x
<i>Planeación operativa: estudios piloto y estandarización de técnicas</i>	Abril 2017	x
<i>Recolección de la información</i>	Abril 2017 y Mayo 2017	x
<i>Análisis de resultados</i>	Mayo 2017	x
<i>Escritura de tesis e informes</i>	Junio 2017	x

#### 16. RESULTADOS

En el presente estudio de intervención de terapia de escuchar música en pacientes de 70 años y más, se incluyeron 18 pacientes de forma aleatoria tanto para llevar a cabo la intervención de terapia de escuchar música agregada a la terapia multicomponente para prevenir delirium, se encontraron las siguientes características sociodemográficas. La proporción de mujeres en total en

el estudio fue de 9(50%); la mediana de edad del total de los pacientes estudiados es de 75 años (RIC 72-78). La mediana de años de escolaridad fue de 4 años (RIC 2-6). La proporción de personas que son amas de casa del total de la población fueron 8 (44.4%). Dentro del total de la población involucrada en este estudio 10 (55.5%) reportaron ser pensionados; profesan la religión católica del total de pacientes 16 (88.8%). La mediana de días de hospitalización 3 (RIC1-7). La tabla 1 describe las características sociodemográficas.

Tabla 1.- Características Sociodemográficas de ambos grupos					
Variable	Sin intervención		Con intervención		P
<b>SOCIODEMOGRÁFICAS</b>					
Mujeres n, (%)	3	(30)	6	(75)	0.07
Edad mediana (RIC)	75.5	(72-82)	74	(72-78)	0.59
Escolaridad mediana (RIC)	4	(3-6)	4.5	(.5-13)	0.82
<b>Ama de casa n (%)</b>	<b>2</b>	<b>(20)</b>	<b>6</b>	<b>(75)</b>	<b>0.03</b>
Pensionado n, (%)	5	(50)	5	(62.5)	0.48
Religió católica n, (%)	9	(90)	7	(87.5)	0.70

**Abreviaturas:** RIC: Rango intercuartil,

De las variables Clínicas, el tabaquismo activo, se presentó en 3 pacientes (16.6%). Por otro lado la historia de tabaquismo se presentó en 7 participantes (38.8%). Los pacientes participantes que reportaron exposición a biomasa en el pasado fueron 7 (38.8%). Los pacientes que contaban con antecedente de inmunización contra neumococo vigente del total fueron 5 (27.7%). Por otro lado aquellos portadores de inmunización contra influenza vigente fueron del total 7 (38.8). Los pacientes que al menos contaban con una comorbilidad del total fueron 16 (88.8%). Los pacientes portadores de Hipertensión Arterial de total fueron 11 (61.1%). Portadores de Diabetes del estudio fueron del total 9 (50%). Aquellos portadores de Enfermedad Pulmonar Obstruccion Crónica fueron del total 4 (22.2%). Presentaron enfermedad cardiaca 2 (11%); por otro lado aquellos portadores de Enfermedad Hepática del total fue 1 (5.5%). Los pacientes portadores de Enfermedad Renal dentro del estudio, del total fueron 2 (11%). Aquellos pacientes portadores de algún tipo de cáncer fueron del total 3 (16.6%). La mediana de medicamentos del total de pacientes fuer de 5 (RIC 3-7). Se observan las características clínicas presentes en ambos grupos en la Tabla 2.

Tabla 2.- Características Clínicas de ambos grupos de estudio			
Variable	Sin intervención	Con intervención	P
<b>CLÍNICAS</b>			
Tabaquismo activo n, (%)	3 (30)	0 (0)	0.14
Historia de tabaquismo n, (%)	5 (50)	2 (25)	0.27
Exposición a biomasa en el pasado n, (%)	4 (40)	3 (37.5)	0.64
Inmunización contra neumococo vigente n, (%)	3 (30)	2 (25)	0.61
Inmunización contra influenza vigente n, (%)	5 (50)	2 (25)	0.27
Al menos una comorbilidad n, (%)	8 (80)	8 (100)	0.29
<b>Diabetes n, (%)</b>	<b>7 (70)</b>	<b>2 (25)</b>	<b>0.07</b>
Hipertensión Arterial n, (%)	6 (60)	5 (62.5)	0.64
EPOC n, (%)	1 (10)	3 (37.5)	0.20
Enfermedad cardíaca n, (%)	1 (10)	1 (12.50)	0.70
Enfermedad hepática n, (%)	1 (10)	0 (0)	0.55
Enfermedad renal n, (%)	2 (20)	0 (0)	0.29
Cáncer n, (%)	1 (10)	2 (25)	0.41
Medicamentos, mediana (RIC)	5 (4-7)	4 (3-5.5)	0.39
<b>Abreviaturas:</b> EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica			

Por otro lado las variables Geriátricas, mostraron que en el total de los grupos se presentó como cuidador primario la hija en 10 pacientes (55%). Uno de sus hijos varones como cuidador primario en 2 (11%), el conyugue como cuidador primario se presentó en 5 (27.78%) de los pacientes. Las actividades básicas de la vida diaria que se valoran mediante la escala de KATZ que va del 1-6, tomando en cuenta que a razón de mayor puntaje, más independencia para las actividades básicas de la vida diaria. Se presentó una mediana en el total en 6 (RIC 5-6). Por otro lado en las actividades instrumentadas e la vida diaria, valoradas mediante la escala de Lawton y Brody, se calculó una mediana en el total de los pacientes involucrados en el estudio de 4 (RIC3-8).

En la evaluación de escrutinio para Trastorno Depresivo Mayor se hace uso en la valoración geriátrica inicial de la escala de *Geriatric Depression Scale* (GDS) con un puntaje máximo de 15, teniendo un significado a medida que aumente dicho puntaje más cercano a padecer dicho trastorno. Se encontró una mediana en el total de 3 (RIC 2-5). Con presencia de diagnóstico previo de Trastorno Depresivo Mayor en 2 (11.1%) de los pacientes participantes del estudio. En cuanto a la presencia de queja de memoria se presentó en el total de los grupos en 3 (16.6%).

Por otro lado dentro de las pruebas de escrutinio más utilizadas en la hospitalización se encuentra la prueba de Pfeifer, presentándose una mediana del puntaje en el total de pacientes de 2 errores (RIC 1-4). El puntaje de MNA, siendo una forma de detección del estado nutricional de los pacientes, se presentó una mediana en el total de pacientes de 23 (RIC 17-25). La edentulia parcial se presentó del total de pacientes en 14 (77.7%). Por otro lado el uso de prótesis dentales se presentó en 6 (33.3%). El déficit visual por otro lado se presentó en 16 (88.8%) de los participantes, siendo éste corregido con uso de lentes graduados en 11 (61.11%) de los participantes. El déficit auditivo presente en 7 (38.8%) de participantes. En cuanto a la presencia de algún tipo de trastorno del sueño se presentó en 8 (44.4%) del total de participantes. Por otro lado el diagnóstico de Demencia en pacientes participantes del estudio del total se presentó este como antecedente en 1 (5.56%). Por otro lado contaba con criterios de Fragilidad 1 (5.56%) de los pacientes. Estas características se presentaron en ambos grupos como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3.- Características Geriátricas de ambos grupos de estudio					
Variable	Sin intervención		Con intervención		P
<b>GERIÁTRICAS</b>					
Cuidador primario					
Hija n, (%)	6	(60)	4	(50)	0.52
Hijo n, (%)	1	(10)	1	(12.5)	0.70
Conyugue n, (%)	2	(20)	3	(37.5)	0.38
ABVD (KATZ) mediana (RIC)	6	(6-6)	6	(4-6)	0.39
AIVD (Lawton y Brody) mediana (RIC)	4	(3-6)	6	(2-8)	0.58
GDS (Yesavage) mediana (RIC)	3,5	(3-4)	3	(2-5.5)	0.92
Queja de memoria n, (%)	2	(20)	1	(12.5)	0.58
Puntaje Pfeifer mediana (RIC)	2	(1-3)	3	(1.5-4.5)	0.38
Puntaje MNA mediana (RIC)	24.2	(17-25)	22	(18.7-25.2)	0.85
<b>Edentulia parcial n, (%)</b>	<b>10</b>	<b>(100)</b>	<b>4</b>	<b>(50)</b>	<b>0.02</b>
Uso de prótesis dentales n, (%)	3	(30)	3	(37.5)	0.56
Déficit visual n, (%)	9	(90)	7	(87.5)	0.70
Déficit visual corregido n, (%)	5	(50)	6	(75)	0.27
Déficit auditivo n, (%)	3	(30)	4	(50)	0.35
Trastorno del sueño n, (%)	5	(50)	3	(37.5)	0.48
Demencia n, (%)	0	(0)	1	(12.5)	0.44
Fragilidad n, (%)	1	(10)	0	(0)	0.55
Trastorno Depresivo Mayor n, (%)	1	(10)	1	(12.5)	0.70
<b>Abreviaturas:</b> ABVD:Actividades básicas de la vida diaria, AIVD: Actividades instrumentadas de la vida diaria, GDS: <i>Geriatric Depression Scale</i> , MNA: <i>Mini Nutritional Assessment</i> , RIC: Rango intercuartil					

De acuerdo con el objetivo general del estudio, no fue posible determinar si existe diferencia en la incidencia de delirium en pacientes de 70 años y más hospitalizados en el Hospital General Regional 251 del IMSS, mediante intervención no farmacológica multicomponente con y sin terapia de escuchar música. Durante el tiempo de seguimiento no se encontraron casos de delirium incidente. Por lo tanto no es posible identificar si la intervención tuvo algún efecto en la incidencia de delirium. Por este motivo, se llevó a cabo un análisis de factibilidad para

determinar la viabilidad de un ensayo clínico de esta naturaleza. En las siguientes líneas se presentan los resultados de dicho análisis de factibilidad.

## **17. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

Dadas las características de este proyecto, el análisis se puede llevar a cabo en el aspecto Económico, Técnico y de Implementación, como se reporta a continuación:

### **17.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA**

Se requiere de personal capacitado para la administración de música a los pacientes seleccionados, así como también se requiere contar con al menos 10 equipos de reproducción ya que el máximo de pacientes que se llegaron a encontrar hospitalizados en su uso al mismo tiempo fueron 6. Por lo tanto, para un servicio de geriatría con al menos 20 pacientes, se requerirá este número para prevenir fallas técnicas de dichos reproductores, así como de los audífonos. De preferencia se deberán usar audífonos de diadema por las características de los pacientes hospitalizados adultos mayores, así como variedades anatómicas que puedan volver esta terapia una experiencia incómoda.

Se deberá contar con una computadora y con un sistema de descarga de música, con la finalidad de archivar dichas melodías, mismas que podrían ser autoseleccionadas, o en este caso previamente seleccionado por quien aplica dicha terapéutica de escuchar música. Se ha visto en otros estudios en pacientes con demencia que el uso de música de forma definida por horario y de preferencia autoseleccionada tiene una mejor aceptación. Sin embargo en el ámbito hospitalario se vuelve complicado mantener esta autoselección por cada paciente que es ingresado, por lo que es más factible tener una lista de música preseleccionada, que cumpla con la finalidad de estimular neurológicamente al paciente.

### **17.2 FACTIBILIDAD ECONÓMICA**

Los reproductores MP3 en promedio tienen un costo de \$80 hasta \$1199 dependiendo el fabricante. Sin embargo, el costo del uso de éstos debe incluir el consumo de energía para cargar su batería, tomando en consideración, la velocidad de carga y la vida media de la batería del reproductor. El costo promedio de energía eléctrica en nuestro medio es de \$0.20 por hora (45); tomando en cuenta un consumo de 220 kilovatios/hr y la vida media de batería del reproductor de más bajo costo de 6 a 8 horas o la vida media del de mejor calidad de hasta 15 horas, requiriendo ambos para obtener su carga máxima 3 horas. Por lo tanto, si es necesario cargar 10 reproductores con vida media de batería de 8 horas, se tendrían que cargar al menos dos veces al día, con un costo en caso de ser 10 reproductores de \$4 pesos al día. Teniendo en cuenta que se utilizan de lunes a viernes \$20 pesos por semana, teniendo una inversión de \$960 pesos en un año. Por otro lado en caso de utilizarse los reproductores de la marca Apple (sitio oficial de Apple Inc. iPod Shuffle 5ª generación)(46), se podrían cargar al menos una o dos veces por semana, con un costo semanal de: \$10 pesos, y anual \$480 pesos. Siendo esta cifra exactamente el 50% del estimado con los otros dispositivos.

En caso de que se lleve a cabo la compra con los reproductores de menor costo, que por ser necesarios al menos 6 a 8 durante cada día, se podría esperar una compra de 10, teniendo un gasto total de \$800 pesos, se desconoce la estimación oficial de la vida útil de estos dispositivos, otra desventaja es que no cuentan con garantía a diferencia de aquellos con mayor costo, con una de hasta 180 días. Cabe señalar que la vida media de la batería es incierta para el reproductor MP3 genérico, mientras que para el reproductor de la marca Apple(46), se sabe que puede durar funcionando hasta 15 horas, disminuyendo en 5 años a la mitad, claramente dependiendo del uso que se le

dé. En caso de adquirir estos últimos, se tendría que hacer una inversión de \$11 990 pesos, sin embargo se tendría establecido que el funcionamiento podría ser óptimo por un largo tiempo.

Por otro lado, el reproductor genérico requiere una inversión extra para adquirir una mini USB para almacenamiento de música, así como la adquisición de adaptador para ser recargado, ambos con un costo de \$120 y \$50 pesos, respectivamente. El de mayor costo incluye estos aditamentos con mayor vida media. Se requeriría un total de aditamentos extra de \$1700 pesos para 10 reproductores MP3.

En cuanto a los recursos humanos, se cuenta con personal capacitado en el área de geriatría. Para poder evaluar a los pacientes que son candidatos para el uso de intervención con terapia de escuchar música, pero al mismo tiempo capaz de saber utilizar los reproductores MP3. Los médicos residentes encargados de dicha actividad tienen un salario mensual en promedio de \$6000 pesos, con lo que se establece que se tiene un promedio de 67 horas a la semana, con algunas variantes entre año de residencia y rol de guardias complementarias. Teniendo un total de 268 horas al mes, teniendo un costo aproximado de \$48.60 pesos la hora laboral de un médico residente en formación. Por lo que de aplicarse esta intervención musical tres veces al día, con una duración de una hora, siendo necesario colocar los dispositivos y retirarlos con una duración de la intervención de tres horas al día, se puede estimar que el costo en personal es de aproximadamente: \$145.80 pesos al día. Siendo un gasto mensual de \$729 pesos, tomando en cuenta que se lleve a cabo únicamente durante los días lunes a viernes. Siendo un gasto aproximado por médico de \$34 992 pesos al año. Siendo necesarias tres personas, para que uno sea el que realiza la intervención y otros dos como observadores, que requieren acudir una hora al día para realizar su evaluación con un costo anual de \$58 320.

De igual modo, en cuanto a la continuidad del ensayo clínico se deberá contar con material de papelería, en este caso hojas de papel para la impresión de consentimientos informados, con un requerimiento en promedio de 2 hojas por día, con un costo de paquete de 500 hojas de \$140 pesos, así como bitácoras para llevar el registro de dichas pruebas, las cuales tienen un costo de \$150 pesos cada una, siendo necesarias 3, con un costo total de \$450, así como bolígrafos, requiriendo al menos un paquete por año de un costo de \$20 pesos que incluye más de 12 plumas. El gasto anual de material de papelería sería de \$610 pesos. La comparación se comenta en la tabla 4, donde se observa que a largo plazo la inversión de reproductores de mejor calidad podría tener mejor impacto en la economía y además durar el tiempo ya que año con año será menos que la inversión inicial. Sólo se cubrirán los costos de electricidad y de papelería ya que el personal está contratado y capacitado para realizar además otras labores y no representará contrataciones extras.

**Tabla 4.- Comparación de inversión de reproductores MP3**

	Genérico	iPod-Shuffle*
Costo \$	\$800	\$11,990
Electricidad/ año	\$960	\$480
Personal	\$58, 320	\$58, 320
Papelería	\$610	\$610
Gastos extras	\$1,700	
Inversión anual	\$62, 390	\$71,400

1.-Tarifas de la CFE para México hasta 2017, sitio web Excelsior, 16/01/2017. Fecha de observación: 18 de julio de 2017.  
 2.-Información técnica de reproductores MP3, sitio oficial de Apple Inc. Fecha de observación 16 de julio de 2017.  
 \* Datos relacionados con el modelo iPod Shuffle 5ª generación.

### 17.3 IMPLEMENTACIÓN

Para que se lleve a cabo esta intervención de terapia de escuchar música, es importante organizar a los médicos participantes para nuevamente determinar quiénes son observadores ciegos y que sea factible que no se enteren de quienes son los pacientes que están recibiendo la intervención y quiénes no. Por tal motivo se elegirán a los médicos que se encuentren rotando en la consulta externa preferentemente para evitar se encuentren en mayor contacto con los pacientes. Por otro lado, es fundamental tener en cuenta que deben existir horarios establecidos para la intervención de la terapia y para que pase el observador a valorar a los pacientes. La música debe estar preestablecida en cada dispositivo para evitar cambios en el resultado de cada paciente con diferente intervención. La inversión de los reproductores MP3 irá en relación al presupuesto con el que se cuente, tomando en cuenta que

los reproductores genéricos no cuentan con garantía y no existen reportes de la vida media promedio de estos, a diferencia de la inversión en reproductores de la marca Apple, los cuales se podrán utilizar aún con funcionamiento óptimo por 6 años o más, dependiendo del uso que se les dé.

Se estableció un número de 10 reproductores pues puede existir alguno que no funcione o puede ocurrir que lleguen más paciente a hospitalizarse del promedio esperado, todos ellos deberán encontrarse con recarga de batería, siendo los genéricos cargados dos veces al día de forma reglamentaria. Todos ellos deberán contar con una identificación del número de cama del paciente en la parte posterior con una etiqueta, se usarán audífonos para su fácil uso, mismos que deberán ser limpiados por los médicos posterior a su periodo de uso cada día. Esta intervención requiere de organización del equipo pero también de una adecuada selección de los pacientes que se benefician de dicha intervención.

## **18. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Se obtuvieron dos grupos casi homogéneos, teniendo las principales diferencias, más significativamente importantes en dos aspectos, dentro de las características sociodemográficas, en la mayor presencia de mujeres amas de casa, siendo 6 (75%) en el grupo de intervención y 2 (20%) en el grupo control, con una  $p=0.03$ . También se observó diferencia dentro de las características geriátricas en la presencia de edentulia parcial en el grupo control 10 (100%), a diferencia de las pacientes del grupo de intervención 4(50%). No se presentó incidencia de delirium en ninguno de los grupos durante la intervención. La mitad de las participantes del estudio fueron mujeres. Siendo la media de escolaridad de 4 años, teniendo la mayoría al menos la capacidad de leer y escribir. Aquellos que contaban con al menos una comorbilidad fueron 16 (88.8%), siendo la más frecuente, la Hipertensión Arterial Sistémica presente en 11 (61.1%), siendo la menos frecuente la enfermedad hepática con 2 (11%) de los pacientes. La mediana de medicamentos fue de 5 (RIC 3-7), teniendo todos criterios diagnósticos de polifarmacia. Dentro de las variables geriátricas, el cuidador primario que se presentó más frecuentemente fue la hija presente en 10 (55%) de los pacientes. El nivel de independencia para las actividades de la vida diaria medido mediante la escala de KATZ, se mantuvo en una mediana de 6 (RIC 5-6), por otro lado la valoración para la independencia para las actividades instrumentadas de la vida diaria se encontró con una mediana de 4 (RIC 3-8). Se encontró una mediana de escala de GDS de 3 (RIC 2-5) sin datos sugerentes de depresión, así como diagnóstico previo en sólo 2 (11%) de los pacientes. Por otro lado la queja de memoria evaluada mediante la prueba de escrutinio de Pfeifer presentó una mediana de 2 errores (RIC 1-4). Así como también se presentó un diagnóstico previo de Trastorno Neurocognitivo Mayor de 3 (16.65%). También se evaluó el estado nutricional siendo presente una mediana de 23 (RIC 17-25). Teniendo en cuenta todas estas variables se pudo llegar a observar que las características corresponden a pacientes robustos que previo a su ingreso hospitalario no presentaron delirium y que con la terapia multicomponente no presentaron delirium.

En esta prueba piloto se seleccionaron a los pacientes ingresados al área de Geriátrica, con múltiples comorbilidades, y se evaluaron de forma estandarizada mediante criterios diagnósticos por médicos residentes de Geriátrica, en comparación con estudios previos de McCaffrey R. y Locsin R(40)(41)(42). donde publicaron tres estudios semejantes donde se realizó intervención de música en pacientes postoperados de rodilla o de cadera mayores de 65 años sin estado confusional previo, de modo que de forma aleatoria seleccionaron a los pacientes control y a los pacientes del grupo experimental con la finalidad de evaluar si los pacientes con la intervención tenían menores periodos estado confusional o delirium y también para determinar si aquellos que recibieron la intervención podían iniciar preparación para la ambulación antes que el grupo control. Se determinó mediante la observación de 10 enfermeras en diferentes turnos de forma cualitativa el estado de los pacientes. Encontrando diferencia significativa en la aparición de delirium entre ambos grupos con una  $P=0.001$ , en su segundo estudio evaluaron además en el tiempo postquirúrgico de cirugía de rodilla y cadera el efecto en niveles de dolor así como en estado confusional o delirium. Demostrando reducción de los niveles de dolor con un  $P=0.001$ , de igual modo

una reducción en la presencia de delirium siendo de los 124 pacientes, presentaron 32 delirium siendo 28 del grupo control y 2 del grupo experimental. Así como también demostraron mayores niveles de satisfacción mediante una escala del 1-10 siendo esta en el grupo experimental una media de 9.6 (DE 0.621) y en el grupo control de 6.83 (DE 1.41). En un tercer estudio en la misma línea McCaffrey en el 2009 realizó un ensayo clínico aleatorizado para valorar la diferencia entre el grupo control y el grupo experimental (expuesto a terapia de escuchar música) entre ambos resultados en Exámen Minimental. Se aplicó en el periodo preoperatorio y en el primer, segundo y tercer día, encontrando diferencia entre los tres grupos con un  $P=0.014$ . De igual modo se reiteró la disminución en la presencia de estado confusional agudo en pacientes que estuvieron sometidos a dicha intervención. Sin embargo se refiere como única intervención para prevenir dicho desenlace, además la evaluación no fue ciega y fue sesgada por la percepción de cada una de las diferentes enfermeras del turno. De igual forma la intervención no fue la misma ya que la música fue diferente para cada paciente. También cabe señalar que se requiere de un estándar para comparar la intervención y los alcances que ésta puede tener. Por lo que al proponer una terapia preventiva de delirium se debe tomar en cuenta sin duda la terapia multicomponente para la comparación de su efectividad. Otra de las perspectivas de este estudio es identificar cuál es la factibilidad para la realización del mismo, tomando en cuenta que se realicen futuros análisis con mejores condiciones, haciendo un estudio de factibilidad.

El estudio de factibilidad para realizar esta intervención incluyó la técnica, económica y de implementación con la finalidad de evaluar las condiciones en las que se llevó a cabo la prueba piloto y mejorar futuras intervenciones. Realizar esta intervención desde el punto de vista técnico es factible debido a que se cuentan con las condiciones para llevarse a cabo, así como la coordinación del personal y el manejo de los criterios diagnósticos, con la posibilidad para evaluar a los pacientes de forma ciega y realizar la intervención durante la hospitalización como parte de la terapéutica de los pacientes de 70 años y más. Por otro lado la evaluación económica, puntualizó los aspectos esenciales de la derrama económica que se requiere para realizar dicha intervención. Tomando en cuenta el uso de electricidad, el personal capacitado y los insumos necesarios, se encontró que el reproductor MP3 genérico cuenta con menor costo sin embargo se desconoce la vida media de la batería y requiere una mayor inversión en la electricidad al mes. Por otro lado la compra de reproductores de la marca Apple ® puede representar una inversión mucho más segura por la vida media de la batería la cual se reduce a tan solo la mitad después de 6 años, contando en los primeros 180 días con garantía, así como con la inclusión de audífonos y memoria incluida, representando una diferencia pequeña en la proyección a un año. Sin embargo, se debe tomar en cuenta la sustracción de alguno de los equipos y el alto costo que equivale el reemplazarlo en caso de adquirir aquellos de más alto costo, a diferencia de la facilidad con la que se podrían adquirir los genéricos. Se puede contar con un seguro de robo en este tipo de artículos de alto costo, por lo que se podrían asegurar dichos dispositivos. Otro punto interesante que se omitió fue el estudio de la factibilidad ambiental ya que se cuentan con datos de los reproductores MP3 de la marca Apple ® los cuales están elaborados de materiales biodegradables y amigables con el medio ambiente, sin embargo no existen estudios serios a este respecto, de igual modo no existe información acerca de los materiales con los que está elaborado el reproductor MP3 genérico por lo que ésta sería un área de oportunidad para futuras investigaciones.

Dentro del estudio se cuentan con algunas barreras como el hecho de que todo el personal involucrado tiene un rol de guardias y horarios diferente, por lo que fue complicado su aplicación se tuvo que tomar en cuenta únicamente a los pacientes que ingresaron al área hospitalaria del día domingo al jueves. Por tampoco contar con observadores ciegos que pudiesen acudir todos los días de la semana a la aplicación de los criterios diagnósticos. Por otro lado las complicaciones presentes principales fueron la vida corta de la batería de los reproductores MP3 genéricos, sin lograr completar la terapia con el mismo reproductor, volviendo necesario realizar el cambio del mismo. Existieron limitantes dentro del mismo como el hecho de que el horario para inicio de la primera dosis de música era de 7:00 a 8:00 am, volviéndose complejo por la presencia de clases y lo tardado que llegó a ser en algunas ocasiones la aprobación del consentimiento informado por algunos de los familiares de los pacientes que ingresaban al hospital, para dar inicio a dicha intervención, desde luego así como también la cantidad de la n, de los pacientes para tener una incidencia más real, se observan resumidas en el cuadro de texto 1. Este estudio cuenta con la fortaleza de

haber sido realizado de forma más regular con adecuada aleatorización, así como la presencia de dos observadores ciegos que pudieran evaluar mediante criterios diagnósticos, así como también se otorgó la terapia estándar más adecuada para prevenir dicha complicación.

Cuadro de Texto 1.- Barreras, Complicaciones, Limitantes y Observaciones
<b>Barreras:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>No todo el personal labora los 7 días de la semana.</li> </ul>
<b>Complicaciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baja de batería en menos del tiempo contemplado para la hora de terapia de escuchar música.</li> </ul>
<b>Limitantes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>En el horario de las 7:00 a las 8:00 se complicó iniciar intervención a la misma hora, así como recabar consentimiento informado oportunamente.</li> <li>El número de pacientes incluidos en el estudio fue pequeño.</li> </ul>
<b>Observaciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se recomendaría contar con dispositivos MP3 con una vida media de la batería más larga que evitara complicaciones.</li> <li>Se recomienda capacitar a los familiares acerca del correcto uso de los dispositivos y que en caso de fallas técnicas se reporte de inmediato al médico correspondiente.</li> </ul>

Este estudio da pie a la realización de tres tipos de estudio. En primer lugar al ensayo clínico completo, estudio de costo beneficio para realizar un proyecto, así como también otros estudios de factibilidad. También da pie al seguimiento de otras alternativas agregadas a la terapia multicomponente para poner a prueba de forma rigurosa con la finalidad de evitar todas las complicaciones que con lleva el delirium, principalmente el aumento de la mortalidad, así como el incremento en las estancias hospitalarias. Por tal motivo este estudio cobra mucha importancia ya que al implementar una terapéutica que pueda contribuir a disminuir la presencia de delirium, se reduciría el gasto por cada día sin delirium de los pacientes hospitalizados. Este estudio cuenta con la fortaleza de haber sido realizado de forma más regular con adecuada aleatorización, así como la presencia de dos observadores ciegos que pudieran evaluar mediante criterios diagnósticos, así como también se otorgó la terapia estándar más adecuada para prevenir dicha complicación

## 19. CONCLUSIONES

- 19.1 No se presentó incidencia de delirium, por lo tanto no fue posible establecer si existe diferencia en la incidencia de delirium en los pacientes con terapia de escuchar música, agregada a la terapia multicomponente para prevención de delirium en pacientes de 70 años y más hospitalizados a cargo del servicio de Geriatría en el Hospital General Regional 251 IMSS.

19.2 La realización de un ensayo clínico para probar el impacto de una terapia de escuchar música, agregada a la intervención multicomponente para prevención de delirium, resulta factible dentro del servicio de Geriátria del HGR 251 IMSS.

19.3 Las barreras identificadas para la realización de un ensayo clínico de esta naturaleza fue la disponibilidad del personal en horario de fin de semana, las consideraciones de la duración de la batería de los reproductores MP3, el uso de los mismos por pacientes y familiares y los tiempos de implementación para encontrar diferencias entre grupos.

## 20. BIBLIOGRAFÍA:

1. NICE. Delirium: prevention, diagnosis and management. Clinical guideline. 2010;(July):6–33. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg103/resources/delirium-prevention-diagnosis-and-management-35109327290821%5Cn%0Anice.org.uk/guidance/cg103>
2. Inouye SK, Westendorp RGJ, Saczynski JS. Delirium in elderly people. *Lancet*. 2015;383(9920):911–22.
3. Chávez Delgado ME. Delirium en ancianos hospitalizados. Detección mediante evaluación del estado confusional. *Artemisa*. 2007;45(4):321–8.
4. Acuña, Alejandro. Arechiga, Enrique. Cortéz S. Prevalencia de los Síndromes Geriátricos en Ancianos Hospitalizados en un Servicio de Geriátria. Ciudad de México; 2016.
5. American Psychiatric Association. DSM-5. Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales. 5a ed. 2014. 996 p.
6. Adamis D, Rooney S, Meagher D, Mulligan O, McCarthy G. A comparison of delirium diagnosis in elderly medical inpatients using the CAM , DRS-R98 , DSM-IV and DSM-5 criteria. 2015;5:1–7.
7. Veiga F, Jentoft JC. Etiología y fisiopatología del delirium. 2008;43:4–12.
8. Garzón López, Vianez. Fuentes Alexandro, Salvador. Martínez Beltrán, Jesús Avilio. Medina Chávez JH. Prevención, diagnóstico y tratamiento del delirium en el adulto mayor hospitalizado. *Inst Mex del Seguro Soc*. 2016;
9. Maldonado JR. Neuropathogenesis of delirium: Review of current etiologic theories and common pathways. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2013;21(12):1190–222.
10. Fong T, Tulebaev S, Inouye S. Delirium in elderly adults: diagnosis, prevention and treatment. *Nat Rev Neurol* [Internet]. 2009;5(4):210–20. Available from: <http://www.nature.com/nrneurol/journal/v5/n4/abs/nrneurol.2009.24.html>
11. Ali S, Patel M, Jabeen S, Bailey RK, Patel T, Shahid M, et al. Insight into delirium. *Innov Clin Neurosci*. 2011;8(10):25–34.
12. Mukaetova-ladinska AVEB. The neuroinflammatory hypothesis of delirium. 2010;737–54.
13. Troncale J. The aging process. Physiologic changes and pharmacologic implications. *Postgr Med*. 1996;99(5):120–2.
14. Romano J. Syndrome of cerebral insufficiency. 1958;260–77.

15. Hshieh TT, Fong TG, Marcantonio ER, Sharon K. Cholinergic Deficiency Hypothesis in Delirium: A Synthesis of Current Evidence. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2010;63(7):764–72.
16. Sapolsky RM. Stress, Glucocorticoids, and Damage to the Nervous System: The Current State of Confusion. 1996;1:1–19.
17. Shigeta H, D M, Yasui A, D M, Nimura Y, D M, et al. Postoperative delirium and melatonin levels in elderly patients. 2001;182:449–54.
18. Ross C. CNS arousal systems: possible role in delirium. *Int Psychogeriatr*. 1991;3(2):356–71.
19. Menon V, Levitin DJ. The rewards of music listening: Response and physiological connectivity of the mesolimbic system. 2005;28:175–84.
20. Janata P. Brain Networks That Track Musical Structure. 2005;124:111–24.
21. Särkämö T, Ripollés P, Vepsäläinen H, Autti T, Silvennoinen HM, Salli E. Structural changes induced by daily music listening in the recovering brain after middle cerebral artery stroke: a voxel-based morphometry study. *Front Hum Neurosci*. 2014;8(April):1–16.
22. C. K, A. B, J.R. A, F. B, J. L, E. S. Music Listening Modulates Functional Connectivity and Information Flow in the Human Brain. *Brain Connect* [Internet]. 2016;6(8):632–41. Available from: <http://www.liebertpub.com/products/product.aspx?pid=389%5Cnhttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed18b&NEWS=N&AN=612990677>
23. Baylan S, Swann-Price R, Peryer G, Quinn T. The effects of music listening interventions on cognition and mood post-stroke: a systematic review. *Expert Rev Neurother* [Internet]. 2016;7175(November). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27548875>
24. Fai M, Yang Z, Thayala N V. The effectiveness of music listening in reducing depressive symptoms in adults: A systematic review. *Complement Ther Med* [Internet]. 2011;19(6):332–48. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ctim.2011.08.003>
25. Hole J, Hirsch M, Ball E, Meads C. Music as an aid for postoperative recovery in adults: a systematic review and meta-analysis. *Lancet* [Internet]. 2015;6736(15):1–13. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60169-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60169-6)
26. Ueda T, Suzukamo Y, Sato M, Izumi S. Effects of music therapy on behavioral and psychological symptoms of dementia: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev* [Internet]. 2013;12(2):628–41. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arr.2013.02.003>
27. Thoma M V, Marca R La, Brönnimann R, Finkel L, Ehlert U, Urs M. The Effect of Music on the Human Stress Response. 2013;8(8):1–12.
28. Koelsch S. Effects of music listening on cortisol levels and propofol consumption during spinal anesthesia. 2011;2(April):1–9.
29. Nilsson U. The Anxiety- and Pain-Reducing Effects of Music Interventions: OF IN. 2015;(May 2008).
30. Bradt J, Teague A. Music interventions for dental anxiety. *Oral Dis* [Internet]. 2017; Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/odi.12615>
31. Haron S, Nouye KI, Idney S, Ogardus TB, Harpentier EAC, Inda L, et al. A MULTICOMPONENT INTERVENTION TO PREVENT DELIRIUM IN HOSPITALIZED OLDER PATIENTS Background Since in hospitalized older patients. *N Engl J Med*. 1999;340(9):669–76.
32. Editor S, Reuben DB, Inouye SK, Bogardus MST, Baker MDI. The Hospital Elder Life Program: A Model of Care to Prevent Cognitive and Functional Decline in Older Hospitalized Patients. 2000;1697–706.

33. Inouye, Sharon K. Baker, Dorothy. FUGAL P. Dissemination of the Hospital Elder Life Program : 2006;1492–9.
34. Sa E, Alonso M, Montero B, Ortiz J. An Intervention Integrated into Daily Clinical Practice Reduces the Incidence of Delirium During Hospitalization in Elderly Patients. 2009;2029–36.
35. Caplan GA, Harper EL. Recruitment of volunteers to improve vitality in the elderly : the REVIVE \* study. 2007;37:95–100.
36. Medicina E De, Medicina E De. Preventing delirium in an acute hospital using a non-pharmacological intervention. 2012;629–34.
37. Article O. Delirium and transition to a nursing home of hospitalized older adults : A controlled trial of assessing the interdisciplinary team-based “ geriatric ” care and care coordination by non-geriatrics specialist physicians. 2012;1–9.
38. Wards GVG, Acute O, Comparison R. Geriatric-Based Versus General Wards for Older Acute Medical Patients : A Randomized Comparison of. 2000;1381–8.
39. Mahony RO, Murthy L, Akunne A, Young J, Bs MB, Development G. Synopsis of the National Institute for Health and Clinical Excellence Guideline for Prevention of Delirium. Ann Intern Med. 2011;154:746–51.
40. McCaffrey R, Locsin R. The effect of music listening on acute confusion and delirium in elders undergoing elective hip and knee surgery. Int J Older People Nurs Assoc with J Clin Nurs. 2004;13(6b):91–6.
41. McCaffrey R, Locsin R. The effect of music on pain and acute confusion in older adults undergoing hip and knee surgery. Holist Nurs Pract [Internet]. 2006;20(5):218-24-6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16974175>
42. McCaffrey R. The effect of music on acute confusion in older adults after hip or knee surgery. Appl Nurs Res [Internet]. 2009;22(2):107–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apnr.2007.06.004>
43. Yue J, Tabloski P, Dowal SL, Puelle MR, Nandan R, Inouye SK. The National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) to Hospital Elder Life Program (HELP): Operationalizing Nice Guidelines to Improve Clinical Practice. J Am Geriatr Soc. 2014;62(4):754–61.
44. National Clinical Guideline Centre. DELIRIUM: Diagnosis, prevention and management. 2010;(July):1–447. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg103/resources/delirium-prevention-diagnosis-and-management-35109327290821>
45. Tarifas de la CFE para México hasta 2017. Excelsior. Fecha de o.
46. Sitio oficial de Apple Inc. Información técnica de reproductores MP3. p. Datos relacionados con el modelo iPod Shuffle 5ª g.
47. Formiga F, Ferrer A, Pérez-castejón JM, Olmedo C, Henríquez E. Relación entre la pérdida sensorial y la capacidad funcional en personas mayores de 89 años . Estudio NonaSantfeliu. 2006;41(5):258–63.

## 21. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



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

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**(ADULTOS)**

Nombre del estudio: "Prueba piloto de terapia de escuchar música agregada a la intervención multicomponente en la prevención de delirium en pacientes de 70 años y más en el mes de abril de 2017 en el hospital general regional 251 del instituto mexicano del seguro social"

Patrocinador externo (si aplica):

Lugar y fecha:

Metepec, Estado de México, Abril 2017.

Número de registro:

Justificación y objetivo del estudio:

Comparar la prevalencia de delirium con y sin intervención de música

Procedimientos:

Aplicación de música tres veces al día con detección de CAM aplicada diariamente

Posibles riesgos y molestias:

Presencia de incomodidad por portar durante tres horas al día audífonos

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:

Prevención del delirium y disminución de los niveles de estrés emocional que implica estar hospitalizado.

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:

Participación o retiro:

En caso de no desear seguir participando intubación, alta o defunción

Privacidad y confidencialidad:

El manejo de la información que se obtenga será únicamente manejado por el investigador principal y equipo de GERIATRÍA que colabore en la aplicación de CAM

En caso de colección de material biológico (si aplica):

No autoriza que se tome la muestra.

Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.

Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.

Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):

Beneficios al término del estudio:

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Responsable: Dra. María Teresa Flores Guzmán (722) 313 95 95 @  
[maytefg@gmail.com](mailto:maytefg@gmail.com)

Colaboradores: Equipo de Geriatría del HGR 251 IMSS

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: [comision.etica@imss.gob.mx](mailto:comision.etica@imss.gob.mx)

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del sujeto

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

Testigo 1

Testigo 2

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

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

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio

**Clave: 2810-009-013**

## 22. ANEXOS:

### 22.1 PRUEBA DEL SUSURRO

### Prueba de la voz susurrada

- ✿ *El examinador se sitúa detrás del pac. (para evitar que lea sus labios) a una distancia de 60 cm. Susurra una combinación de 3 números y letras y le pide al pac. que las repita.*
- ✿ *Cada oído se explora independientemente, empezando con el que se siente mejor. El oído contralateral se enmascara ocluyendo el trago al tiempo que se realizan movimientos circulares con los dedos.*
- ✿ *Si el pac. responde correctamente, la audición es N (prueba -). Si no es así, el test se repite empleando una combinación diferente de letras y números.*
- ✿ *La prueba se considera + cuando el pac. no es capaz de repetir al menos 3-6 letras/números. En este caso, se sustenta el dg. de pérdida auditiva a un nivel de 30 dB.*

Tomado de (47)

### 22.2 LISTA DE PIEZAS MUSICALES DE MOZART EN CADA DISPOSITIVO

PIEZA MUSICAL	DURACIÓN EN TIEMPO (min)
1.- Concierto No. 21	1.- 5:51
2.- Marcha Turca	2.- 3:47
3.- Pequeña Serenata Nocturna	3.- 6:32
4.- Sinfonía No. 41	4.- 30:08
5.- Fantasía en D menor	5.- 7:19
6.- Sinfonía No. 38	6.- 9:53
<b>Tiempo total</b>	<b>60:8</b>