

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA**



**DIABETES MELLITUS TIPO 2 COMO FACTOR ASOCIADO A  
HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL**

**INFORME DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO**

**CIRUJANO**

**AUTOR:**

**FIGURELLA VERENICE MENDO CACERES**

**ASESOR:**

**Dr. HERMAN HOMERO PAJARES RUIZ**

**Trujillo – Perú**

**2019**

**DIABETES MELLITUS TIPO 2 COMO FACTOR ASOCIADO A  
HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL**

**MIEMBROS DEL JURADO**

---

**DR. RUBEN IBAÑEZ REVILLA  
PRESIDENTE**

---

**DR. GUILLERMO FONSECA RISCO  
SECRETARIO**

---

**DR. EDSON BENITES LOPEZ  
VOCAL**

**21 de Marzo del 2019**

---

**DR. HERMAN PAJARES RUIZ**  
**ASESOR**

## DEDICATORIA

Le dedico la presente tesis a mis padres Luis Alberto Mendo Ishiwata, Mariela Amalia Cáceres Noli y a mi abuelita Artemia Ishiwata que a pesar de no encontrarse en este momento conmigo, sé que estarían inmensamente felices de que haya culminado esta etapa de mi vida.

A mi padre, Gigo quien vivió y disfrutó junto a mí cada momento bueno y malo de la carrera con el constante anhelo de que pudiera culminarla.

A mi abuelo Julio por ser el hombre que me demostró lo hermosa que es la vida disfrutándola en familia con pequeños y lindos momentos e hizo que mi infancia sea memorable, un abrazo hasta el cielo abuelito.

A mi hermanita Sumiko que siempre estuvo apoyándome en todo momento de la carrera. Estoy muy orgullosa de la excelente persona que eres y sé que pronto también culminaras tu carrera, así como nuestros padres hubieran querido.

A mi abuelita Maita por todo el amor que siempre me ha dado y sus sabios consejos.

A la hermosa familia Arbaiza Cisneros, de la cual formo parte, por su cariño y apoyo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi más sincero agradecimiento a mi asesor el Dr. Herman Pajares por la paciencia y dedicación en la elaboración de la presente tesis y sobre todo a la gran amistad que siempre me brindó, además de los excelentes consejos de vida que espero poder cumplir.

Al Dr. José Caballero por ser una de las pocas personas que conozco que siempre apoya a sus alumnos de manera incondicional y su verdadera amistad.

A mi honorable jurado que gracias a su tiempo dedicado y sugerencias pude mejorar la tesis.

A mis buenos amigos que siempre han estado y estarán ahí para mí, que a pesar de los años conservamos ese enorme cariño y confianza.

Para todas las personas que conocí hace poco más de un año, que se convirtieron en mi familia y se han ganado un enorme espacio en mi corazón, mi HACH querido y mis internitos 2018.

A las Sras. Rosa y Juanita por su ayuda constante durante mis años de estudio y su valiosa amistad.

## INDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
RESUMEN.....	7
ABSTRACT.....	8
INTRODUCCION.....	9
MATERIAL Y METODO.....	21
RESULTADOS.....	31
DISCUSION.....	34
CONCLUSIONES.....	38
RECOMENDACIONES.....	39
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	40
ANEXOS.....	46

## RESUMEN

**Objetivo:** Identificar si la diabetes mellitus tipo 2 es factor asociado a hipoacusia neurosensorial en pacientes del Hospital Belén de Trujillo entre enero 2012 y diciembre 2016.

**Material y métodos:** Se llevó a cabo un estudio retrospectivo de casos y controles en el que se incluyeron a 159 pacientes con edades entre 30 a 70 años, según criterios de selección los cuales se dividieron en 2 grupos: pacientes con hipoacusia neurosensorial y pacientes sin esta patología; aplicándose el odds ratio y la prueba estadística chi cuadrado.

**Resultados:** En pacientes con hipoacusia neurosensorial la frecuencia de diabetes mellitus tipo 2 fue 26%, en comparación con el grupo de pacientes sin hipoacusia neurosensorial en el cual la frecuencia fue 10%. La diabetes mellitus tipo 2 es factor de riesgo para hipoacusia neurosensorial con un odds ratio de 2.80 el cual fue significativo ( $p < 0.05$ ). Mediante la regresión logística se realizó el análisis multivariado en donde se corrobora la significancia del riesgo para los factores: diabetes mellitus, dislipidemia e hipertensión arterial que representan factores de riesgo para hipoacusia neurosensorial.

**Conclusión:** La diabetes mellitus tipo 2 es factor asociado a hipoacusia neurosensorial en pacientes del Hospital Belén de Trujillo entre 2012 y 2016.

**Palabras clave:** *Diabetes mellitus, factor asociado, hipoacusia neurosensorial.*

## ABSTRACT

**Objective:** To identify if type 2 diabetes mellitus is a factor associated with sensorineural hearing loss in patients of the Belén de Trujillo Hospital between January 2012 and December 2016.

**Material and methods:** A retrospective case-control study was conducted in which 159 patients aged between 30 and 70 years were included, according to selection criteria which were divided into 2 groups: patients with sensorineural hearing loss and patients without this pathology; applying the odds ratio, and the chi square statistical test.

**Results:** In patients with sensorineural hearing loss, the frequency of type 2 diabetes mellitus was 26%, in comparison with the group of patients without sensorineural hearing loss in which the frequency was 10%. Diabetes mellitus type 2 is a risk factor for sensorineural hearing loss with an odds ratio of 2.80 which was significant ( $p < 0.05$ ). The multivariate analysis was performed through logistic regression, which corroborates the significance of the risk for the factors: diabetes mellitus, dyslipidemia and arterial hypertension, which represent risk factors for sensorineural hearing loss.

**Conclusion:** Type 2 diabetes mellitus is a factor associated with sensorineural hearing loss in patients of the Belén de Trujillo Hospital between 2012 and 2016.

**Key words:** *Diabetes mellitus, associated factor, sensorineural hearing loss.*

## I. INTRODUCCIÓN:

En nuestro medio una de las enfermedades con mayor prevalencia es la diabetes mellitus teniendo como cifra 4% en la costa en comparación con otras regiones que tienen un porcentaje por debajo de este valor. Esta patología causa una falla en la regulación de la glicemia ocasionando su elevación constante y produciendo un daño micro y macro vascular afectando a los vasos sanguíneos de ojos, riñones, corazón y nervios; el sistema auditivo no está exento de afectarse dando como resultado una hipoacusia neurosensorial. Todas estas patologías son complicaciones tardías de la diabetes mellitus y por ende el grado de la de pérdida auditiva estará sujeta al inadecuado control de la glicemia en esta enfermedad.<sup>1,2,3,4</sup>

En América Latina la diabetes mellitus tiene una prevalencia entre el 4 y el 8% que va en aumento en zonas que tienen menor nivel socioeconómico. Según la Federación internacional de la diabetes nombra que en Sur y Centro América la población de diabéticos es de 467.6 millones, el 64% de éstos, tienen edades entre 20-79 años. En el Perú la diabetes mellitus tiene una prevalencia aproximada del 7% de toda la población y la diabetes mellitus tipo 2 representa el 96,8% de los casos.<sup>5,6,7</sup>

En términos generales la hipoacusia es la disminución de la audición que puede ser desde leve hasta profunda. Existen múltiples factores que afectan la audición como anormalidades en el metabolismo de carbohidratos, lípidos, alteraciones en glándulas suprarrenales, tiroides, entre otras. Uno de los trastornos metabólicos es la diabetes mellitus, que sus complicaciones tardías ocasionan daño al sentido de la audición a través de diferentes mecanismos como; angiopáticos, neuropáticos o la combinación de ambos. Las personas con diabetes suelen tener otros trastornos; hipertensivos y metabólicos como dislipidemia, que pueden contribuir al daño y a la pérdida de la audición.<sup>8,9,10</sup>

La hipoacusia neurosensorial es ocasionada por alteraciones que afectan al oído interno, la vía auditiva o a la combinación de ambas. Hay dos tipos de hipoacusia neurosensorial: de tipo coclear en la cual hay alteraciones de las células ciliadas del órgano de Corti y tipo retrococlear (está afectado nervio auditivo y vías auditivas del tronco encéfalo hasta el lóbulo temporal corteza cerebral, área 41 y 42); produciendo alteración en la percepción y entendimiento de la sensación sonora. Siendo la localización más afectada la de tipo coclear.<sup>11,12</sup>

Se considera factor de riesgo a la diabetes mellitus para el desarrollo de hipoacusia neurosensorial, el mecanismo exacto por el cual se da, aún no se encuentra del todo claro, según estudios histológicos revelan que hay

pérdida tanto de las células del ganglio espiral como las células ciliadas del órgano de Corti (de tipo coclear), desmielinización en el nervio auditivo, degeneración de las vías auditivas centrales (de tipo retrococlear), así como la disminución de las paredes de la estría vascular lo que reduce el oxígeno y glucosa, condicionando a un estrés oxidativo más retención endolinfática ocasionando un hidrops y las consecuentes alteraciones auditivas. El tipo de hipoacusia que se presenta es bilateral y curso progresivo. Esto es validado por Jorgensen quien estudió los huesos temporales de pacientes diabéticos con pérdida de la audición en los cuales encontró lo antes ya descrito como; engrosamiento de las paredes del VIII nervio y los cambios microangiopáticos en la estría vascular.<sup>13,14,15</sup>

Un estudio realizado en huesos temporales por Fukushima, encontró al igual que Jorgensen que los pacientes diabéticos tratados con insulina o hipoglicemiantes orales, presentaron engrosamiento de las paredes de los vasos de la membrana basilar como de la estría vascular y de esta última también presentó atrofia. La microangiopatía puede darse de dos formas directa e indirectamente; la directa afectando el suministro sanguíneo a la cóclea o reduciendo el transporte de nutrientes debido al engrosamiento de la pared de los vasos. La indirecta a través de la reducción del flujo de los vasos sanguíneos o a su vez causando una degeneración en el nervio auditivo. Los cambios neuropáticos se pueden dar por la activación de la vía del poliol que es una vía alterna para el metabolismo de la glucosa, cuando

esta se encuentra incrementada, generando acumulación del sorbitol que va a causar disminución del mioinositol, disminuyendo los fosfoinositoles ocasionando alteración en la bomba  $\text{Na}^+/\text{k}^+$  ATPasa; que es la principal reguladora de la conducción neurológica y a su vez generando un estrés oxidativo.<sup>16,17,18</sup>

En un estudio realizado en México reporta que la característica principal en la diabetes mellitus es la pérdida auditiva neurosensorial bilateral simétrica, que se da sobre todo en frecuencias altas, según las audiometrías tonales evaluadas. Este proceso de pérdida de la audición es de curso progresivo e irreversible, ocasionando un elevado riesgo no solo en pacientes mayores sino también en adultos jóvenes; por lo tanto, su detección temprana es indispensable. Para su estudio se recurre a la audiometría tonal.<sup>19,20,21</sup>

Las complicaciones de la Diabetes mellitus macro y microangiopáticas han sido estudiadas arduamente, sin embargo, la hipoacusia es una de las complicaciones con menos atención e investigación tanto por parte de la población como de los profesionales de la salud, a pesar de ser un problema que afecta a la persona y su calidad de vida. El daño bilateral en las estructuras sensoriales ocasionará pérdidas permanentes, debe considerarse, que en este tipo de población muchos aún son económicamente activos y esto conlleva a incapacidad para escuchar y

comunicarse, lo que genera frustración y depresión afectando su esfera biopsicosocial.<sup>22,23,24</sup>

### **1.1. Antecedentes:**

**Imarai C, et al** en Chile en el 2013 tuvieron como objetivo reconocer si hay relación entre diabetes mellitus tipo 2 e hipoacusia a través de un estudio transversal. Se incluyeron 98 pacientes (45 casos y 53 controles), en quienes se realizó la prueba de audiometría tonal. En casi todas las frecuencias audiométricas del grupo de diabéticos se encontró deterioro auditivo con respecto a los controles. Concluyendo que en comparación con las personas sin diagnóstico de diabetes mellitus, los personas que tuvieron diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 tuvieron una pérdida auditiva estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ).<sup>25</sup>

**Chávez M, et al** en México tuvieron como objetivo reconocer, si las enfermedades crónicas hereditarias en donde la alteración que se encuentra en múltiples genes influye en el daño cócleo-vestibular irreversible. En este estudio de tipo transversal, se incluyeron a 385 personas que presentaron sintomatología auditiva y/o vestibular y diagnóstico de dislipidemia, diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial sistémica. Encontraron que las personas con estas patologías ya

descritas presentaron pérdida auditiva moderada a severa en 25,7% a 41,3%, de los cuales 96,8% (IC 95% 99,5 - 98,3%;  $p < 0.05$ ) de audiogramas fueron a predominio de frecuencias altas (4.000- 8.000 Hz).<sup>26</sup>

**Mangabeira P**, en Sao Paulo realizó una investigación con el propósito de identificar síntomas del oído interno causados por trastornos metabólicos incluidos la diabetes, mediante un estudio retrospectivo en el cual se observaron a 376 personas, con síntomas de afectación del oído interno y síntomas sugestivos de alteración del metabolismo de los carbohidratos, las edades fueron entre 14 a 81 años. Se les realizaron pruebas audiológicas como la audiometría de tonos puros, pruebas de discriminación del habla y pruebas de tolerancia a la glucosa. Encontrándose que los síntomas tanto auditivos como vestibulares se dan antes de otras manifestaciones de dichos cambios metabólicos, lo cual permitiría un diagnóstico precoz de hiperinsulinemia, malabsorción intestinal de glucosa o diabetes. Lograron encontrar 39 pacientes con diabetes mellitus con diabetes mellitus tipo 2 no diagnosticada.<sup>27</sup>

**Bhaskar K, et al** en India, realizaron un estudio para demostrar si existe relación entre el desarrollo de Hipoacusia neurosensorial en pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus, el tipo de pérdida auditiva y el patrón audiométrico, a través de un estudio prospectivo, comparativo, de

muestreo intencional, fue llevado a cabo por un periodo de casi dos años con un total de 107 pacientes (57 casos y 50 controles); a los cuales se les realizó examen clínico, la prueba de glucosa en sangre en ayunas, la prueba aleatoria de glucosa en sangre, HbA1c y Audiometría de tono puro. Se encontró una incidencia de 78,2% de hipoacusia neurosensorial en las personas con diabetes mellitus y el 38% en el grupo de los no diabéticos. Concluyendo que las personas con diabetes mellitus tienen pérdida auditiva de tipo neurosensorial que es progresiva y se da a altas frecuencias.<sup>28</sup>

**Harkare V, et al** en India, realizaron un estudio prospectivo a 100 personas con diagnóstico de diabetes mellitus, en las cuales se evaluó el umbral auditivo con el objetivo de correlacionar el grado de pérdida auditiva y el control de glicemia. En ellos encontraron que los pacientes con niveles altos de glicemia (88% 44/50 pacientes) tuvieron mayor pérdida auditiva en comparación con los diabéticos controlados con nivel de glicemia normal (60% 30/50 pacientes). Obteniendo un valor de  $p=0.001$  y un  $OR=4,89$ . Concluyendo que las personas diabéticas con un mal control de glicemia tienen mayor riesgo de pérdida auditiva.<sup>29</sup>

**Vicente, et al** en España en el 2014 mediante un estudio transversal realizado a 1636 trabajadores, con el objetivo de encontrar una asociación entre hipoacusia y los niveles elevados de glicemia basal en

ayunas. Se les realizaron pruebas de glicemia basal en ayunas y audiometría tonal, encontrando una asociación positiva entre hipoacusia a alta frecuencia (OR: 0,338; P=0,002) y el índice de pérdida precoz (OR: 0,407; P=0,007) en los pacientes con niveles de glicemia >125mg/dl. Concluyendo que los trabajadores que presentan un nivel elevado de glicemia basal en ayunas pueden tener mayor riesgo de padecer hipoacusia a altas frecuencias.<sup>30</sup>

**Misra V, et al** en India en el año 2013 llevaron a cabo un estudio en 42 pacientes con hipoacusia neurosensorial y diabetes en el cual buscaron identificar la correlación con el sitio predominante de la lesión. Se les realizó audiometría tonal evaluando el índice de sensibilidad de incremento corto y la prueba de deterioro del umbral tonal, audiometría de respuesta evocada del tronco encefálico y la prueba hemoglobina glicosilada. Encontrando a 24 pacientes con hipoacusia neurosensorial (SNHL) moderada, 10 pacientes con SNHL moderadamente severa y 8 con SNHL severa. De los cuales 30 pacientes presentaron lesiones cocleares ( $p < 0.05$ ), concluyendo que las personas diabéticas van a presentar hipoacusia neurosensorial bilateral simétrica de moderada a severa, incluso en aquellos pacientes con diagnóstico reciente de diabetes que aún se encuentran asintomáticos, presentaran hipoacusia neurosensorial leve.<sup>31</sup>

**Qaiyum A, et al** en India en el año 2015 mediante un estudio de casos y controles que realizaron con la finalidad de determinar si los pacientes con diabetes mellitus tienen mayor incidencia de hipoacusia neurosensorial que los no diabéticos. Trabajaron con 100 pacientes (50 casos y 50 controles) con edades entre 18 - 50 años, a todos se les realizó la prueba de audiometría tonal obteniendo como resultado una incidencia del 26% en aquellos pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tenían hipoacusia neurosensorial de moderada intensidad en comparación con el grupo control que presentó un 8% de hipoacusia, concluyendo así que los pacientes diabéticos tienen alta incidencia de hipoacusia neurosensorial en comparación con los no diabéticos ( $p < 0.05$ ).<sup>32</sup>

## **1.2. Identificación del Problema**

El estudio fue realizado en el Hospital Belén de Trujillo, en el Servicio de Otorrinolaringología, en el área de consultorio externo, en donde se atienden un aproximado de 230 casos de pacientes con diagnóstico de Hipoacusia neurosensorial al año.

### **1.3. Justificación**

La diabetes mellitus es una enfermedad metabólica crónica y global, la cual representa un problema de salud pública, al cual nuestro país no es ajeno ya que según el INEI actualmente “3 de cada 100 personas mayores de 15 años cuentan con el diagnóstico de diabetes mellitus”, diagnosticado por un personal de salud.<sup>33</sup>

Ahora como es sabida esta enfermedad afecta a múltiples aparatos y sistemas, incluido el aparato auditivo que podría llevar a una degeneración neuronal al afectar los nervios y vasos del oído interno.

Es por ello que mediante el presente estudio se trató de demostrar la existencia de una relación causal entre diabetes mellitus tipo 2 y el desarrollo de hipoacusia neurosensorial.

Debemos tener en cuenta que a pesar de haber sido estudiada esta patología años atrás, aún se desconoce la prevalencia exacta de hipoacusia neurosensorial, por lo que resulta de interés identificar dichas poblaciones, ya que nos permite realizar medidas de prevención y promoción, con el fin de retrasar la progresión de la pérdida auditiva.

#### **1.4. Formulación del Problema científico**

¿Es la diabetes mellitus tipo 2 factor asociado a hipoacusia neurosensorial en pacientes del Hospital Belén de Trujillo entre enero 2012 y diciembre 2016?

#### **1.5. Hipótesis**

##### **Nula**

La diabetes mellitus tipo 2 no es un factor asociado a hipoacusia neurosensorial en pacientes del Hospital Belén de Trujillo entre enero 2012 y diciembre 2016.

##### **Alterna**

La diabetes mellitus tipo 2 es un factor asociado a hipoacusia neurosensorial en pacientes del Hospital Belén de Trujillo entre enero 2012 y diciembre 2016.

## **1.6. Objetivos**

### **General**

- Identificar si la diabetes mellitus tipo 2 es factor asociado a hipoacusia neurosensorial en pacientes del Hospital Belén de Trujillo entre enero 2012 y diciembre 2016.

### **Específicos**

- Identificar la frecuencia de diabetes mellitus tipo 2 en pacientes con hipoacusia neurosensorial y sin ella en pacientes del Hospital Belén de Trujillo entre enero 2012 y diciembre 2016.
- Comparar la frecuencia de diabetes mellitus tipo 2 en pacientes con hipoacusia neurosensorial y sin ella en pacientes del Hospital Belén de Trujillo entre enero 2012 y diciembre 2016.
- Realizar el análisis multivariado con las variables intervinientes para hipoacusia neurosensorial.

## II. MATERIAL Y MÉTODO:

### 2.1. Población, muestra y muestreo

#### **Población**

#### **Poblaciones de Estudio:**

Pacientes con diagnóstico de Hipoacusia Neurosensorial atendidos en el Hospital Belén de Trujillo entre enero 2012 – diciembre 2016 y que cumplan con los siguientes criterios de selección:

#### **Criterios de selección:**

#### **Criterios de Inclusión para casos:**

- Historias clínicas en la que se pueda valorar si el paciente es diabético o no. El diagnóstico debe tener un periodo mayor o igual a 5 años.
- Con diagnóstico clínico y audiométrico de Hipoacusia Neurosensorial bilateral.
- Edad: Mayores de 30 años hasta 70 años en los que los resultados de pruebas audiométricas sean confiables.
- Ambos sexos.

### **Criterios de Inclusión para controles:**

- Sin diagnóstico clínico y audiométrico de Hipoacusia Neurosensorial bilateral.
- Historias clínicas en la que se pueda valorar si el paciente es diabético o no. El diagnóstico debe tener un periodo mayor o igual a 5 años.
- Edad: Mayores de 30 años hasta 70 años en los que los resultados de pruebas audiométricas sean confiables.
- Ambos sexos.

### **Criterios de Exclusión para casos y controles:**

- Pacientes con hipoacusia neurosensorial congénita o post infecciosa.
- Con antecedentes otológicos que hayan afectado la integridad de la membrana timpánica.
- Con antecedente de trauma acústico.
- Que hayan consumido fármacos ototóxicos.
- Con diagnóstico de otoesclerosis.
- En estado de gestación.
- Con cáncer.

## Muestra y muestreo

### Unidad de Análisis

Cada elemento de estudio estuvo comprendido por pacientes con diagnóstico de hipoacusia neurosensorial o no atendidos en el Servicio de Otorrinolaringología en el Hospital Belén de Trujillo entre enero 2012 – diciembre 2016 que cumplieron con los criterios de selección ya señalados anteriormente.

### Unidad de Muestreo

Idéntica a la unidad de análisis

### Tamaño muestral

$$n = \frac{\left[ z_{1-\alpha/2} \sqrt{2p(1-p)} + z_{1-\beta} \sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)} \right]^2}{(p_1 - p_2)^2}$$

Donde:

$$P = \frac{p_2 + p_1}{2} = \text{promedio ponderado de } p_1 \text{ y } p_2$$

$p_1$  = Frecuencia de exposición entre los casos.

$p_2$  = Frecuencia de exposición entre los controles.

$r$  = Razón de número de controles por cada caso.

$n$  = Número de casos

$Z_{\alpha/2} = 1,96$  para  $\alpha$  = seguridad del 95%

$Z_{\beta} = 0,84$  para  $\beta$  = poder estadístico del 80%.

$P_1 = 0.26^{32}$

$P_2 = 0.08^{32}$

$R = 2$ ; es decir 2 controles por cada caso.

Reemplazando los valores, se obtiene:  $n = 53$

Número de Casos = 53 pacientes

Número de Controles = 106 pacientes

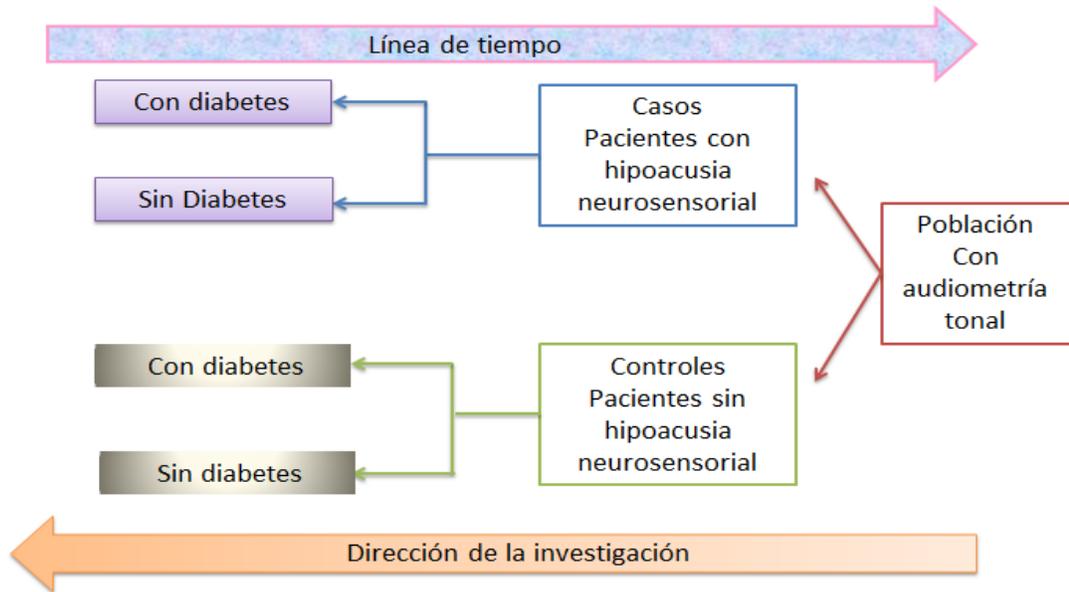
Total = 159 pacientes.

### **Tipo de muestreo**

Para el estudio se utilizó un muestreo aleatorio simple.

## 2.2. Diseño del estudio

El presente estudio fue de tipo observacional, analítico, retrospectivo, casos y controles.



### 2.3. Variables y escalas de medición

	<u>Variable</u>	<u>Tipo</u>	<u>Escala</u>	<u>Indicadores</u>	<u>Índice</u>
Independiente	DIABETES MELLITUS TIPO 2	Cualitativa	Nominal	Historias clínicas	SI / NO
Dependiente	HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL	Cualitativa	Nominal	Historias clínicas	SI / NO
Intervinientes	EDAD	Cuantitativa	Razón	Historias clínicas	Años
	SEXO	Cualitativa	Nominal	Historias clínicas	Masculino / Femenino
	HIPERTENSIÓN ARTERIAL	Cualitativa	Nominal	Historias clínicas	SI / NO
	DISLIPIDEMIA	Cualitativa	Nominal	Historias clínicas	SI / NO
	HEMOGLOBINA GLICOSILADA	Cuantitativa	Razón	Historias clínicas	%

## 2.4. Definición operacional de variables

**Diabetes mellitus:** debe cumplir con uno de los siguientes criterios, que deberán estar registrados en la historia clínica. El diagnóstico debe tener un periodo mayor o igual a 5 años. <sup>34</sup>

- Hemoglobina glicosilada  $\geq 6,5$  %
- Glucemia plasmática en ayunas  $\geq 126$  mg/dl
- Glucemia plasmática a las dos horas después del test de tolerancia oral a la glucosa (con 75 g de glucosa)  $\geq 200$  mg/dl.
- Glucemia plasmática  $\geq 200$  mg/dl en pacientes con síntomas clásicos de hiperglucemia o crisis de hiperglucemia.

**Hipoacusia neurosensorial:** En audiometría tonal debe haber pérdida auditiva, mayor a 25 dB registrado en la historia clínica. La cual deberá estar informada por un médico especialista en otorrinolaringología.<sup>21</sup>

**Hipertensión arterial sistémica:** Debe cumplir con uno de los siguientes criterios que este registrado en la historia clínica con estos valores: <sup>35</sup>

- Presión arterial sistólica  $\geq 140$  mmHg
- Presión arterial diastólica  $\geq 90$  mmHg

**Dislipidemia:** se considera dislipidemia si cuenta con alguno de estos dos criterios y deben encontrarse debidamente registrados en la historia clínica.<sup>36</sup>

- Colesterol total > 200 mg/dl
- LDL > 130 mg/dl
- HDL < 40mg/dl (mujeres)  
< 35mg/dl (hombres)
- Triglicéridos > 150 mg/dl

**Hemoglobina glicosilada:** se considera controlada cuando su valor que debe encontrarse registrado en la historia clínica es<sup>34</sup>:

- HbA1c < 7 %.

## **2.5. Procedimientos**

### **Técnica:**

- Se solicitó el consentimiento para ejecutar el proyecto de investigación al Hospital Belén de Trujillo. (anexo 1)
- Se recopilaron los datos mediante revisión de las historias clínicas del Servicio de Otorrinolaringología del hospital Belén de Trujillo que cumplieron con los criterios de selección ya especificados, los cuales serán transcritos en la ficha de recolección de datos previamente diseñada. (anexo 2)
- Los datos obtenidos se tabularon en una hoja de cálculo de MS Excel 2016 y fueron exportados al programa SPSS 23.0 el cual permitió obtener la información en una forma resumida y ordenada para realizar el análisis respectivo.

## **2.6. Plan de análisis de datos**

### **Estadística Descriptiva:**

La media aritmética y la desviación estándar fueron utilizadas para variables cuantitativas. Para las variables cualitativas se hizo uso del cálculo de la frecuencia y porcentaje de los datos, y fueron presentados en tabla de 2 x 2 según los objetivos.

### **Estadística Analítica:**

Las variables categóricas para ser comparadas se utilizó la prueba de Chi cuadrado. Se aceptó la hipótesis de trabajo si el valor de p inferior a 0.05.

### **2.7. Aspectos éticos**

La presente investigación contó con la autorización del comité de Investigación y Ética del Hospital Belén de Trujillo y de la Universidad Privada Antenor Orrego según resolución rectoral N°073-2020-UPAO. Debido a que fue un estudio analítico de caso y control en donde solo se recogieron datos de las historias clínicas de los pacientes; se respetó el principio de confidencialidad. También se tomó en cuenta la Declaración de Helsinki II (Numerales: 11,12,14,15, 22 y 23) <sup>37</sup> y la ley general de salud <sup>38</sup>.

### III. RESULTADOS:

**Tabla N° 01. Características de los pacientes incluidos en el estudio en el Hospital Belén de Trujillo entre enero 2012 a diciembre del 2016:**

<b>Variables intervinientes</b>	<b>Hipoacusia neurosensorial (n=53)</b>	<b>No hipoacusia neurosensorial (n=106)</b>	<b>OR (IC 95%)</b>	<b>Valor p</b>
<b>Edad del paciente:</b>				
<b>Promedio</b>	53.92 +/-6.46	54.89 ± 7.11	NA	0.408
<b>Hemoglobina glicosilada:</b>				
<b>Promedio</b>	8.33+/-0.76	8+/- 0.65	NA	0.257
<b>Género:</b>				
● <b>Masculino</b>	31(58.49%)	68 (64.15%)	OR: 0.78	0.488
● <b>Femenino</b>	22(41.51%)	38 (35.85%)	(IC 95% 0.40 – 1.55)	
<b>Hipertensión arterial:</b>				
○ <b>Si</b>	14(26.42%)	11(10.38%)	OR: 3.10	0.009
○ <b>No</b>	39(73.58%)	95(89.62%)	(IC 95% 1.30 – 7.42)	
<b>Dislipidemia:</b>				
○ <b>Si</b>	18(33.96%)	16(15.09%)	OR: 2.89	0.006
○ <b>No</b>	35(66.04%)	90(84.91%)	(IC 95% 1.33 – 6.30)	

**FUENTE:** Hospital Belén de Trujillo: Ficha de recolección de datos: 2012-2016.

**Tabla N° 02: Diabetes mellitus tipo 2 como factor de riesgo para hipoacusia neurosensorial en el Hospital Belén de Trujillo entre enero 2012 a diciembre del 2016:**

Diabetes mellitus	Hipoacusia neurosensorial		
	Si	No	Total
Si	14 (26.42%)	11 (10.38%)	<b>25</b>
No	39 (73.58%)	95 (89.62%)	<b>134</b>
Total	<b>53 (100%)</b>	<b>106 (100%)</b>	<b>159</b>

**FUENTE:** Hospital Belén de Trujillo: Ficha de recolección de datos: 2012-2016.

- Chi cuadrado: 6.86
- $p=0.009$
- Odds ratio c: 3.1
- Intervalo de confianza al 95%: (1.29 –7.42)

Respecto a la influencia de la diabetes mellitus en el riesgo de hipoacusia neurosensorial; se documenta riesgo a nivel muestral con un odds ratio  $>1$ ; expresa así mismo riesgo a nivel poblacional con un intervalo de confianza al 95%  $> 1$  y finalmente expresa significancia de esta tendencia al verificar que la influencia del azar es decir el valor de  $p$  es inferior al 5%.

**Tabla N° 03: Análisis multivariado de los factores de riesgo para hipoacusia neurosensorial en el Hospital Belén de Trujillo entre enero 2012 a diciembre del 2016:**

Variable	Estadísticos		Valor de p
	OR a	IC 95%	
<b>Diabetes mellitus</b>	2.80	(1.12 – 7.02)	<b>p= 0.028</b>
<b>Hipertensión arterial</b>	2.80	(1.12 – 7.02)	<b>p= 0.028</b>
<b>Dislipidemia</b>	3.20	(1.42 – 7.17)	<b>p= 0.005</b>

**FUENTE:** Hospital Belén de Trujillo: Ficha de recolección de datos: 2012-2016.

A través de regresión logística se hizo el análisis multivariado en donde se corrobora la significancia como factores de riesgo para hipoacusia neurosensorial a los factores: diabetes mellitus, hipertensión arterial y dislipidemia.

#### IV. DISCUSIÓN:

Se considera a la diabetes mellitus como factor de riesgo para el desarrollo de hipoacusia neurosensorial, el mecanismo exacto por el cual se da, aún no se encuentra del todo claro, según estudios histológicos revelan que hay desmielinización en el nervio auditivo, degeneración de las vías auditivas centrales, pérdida de las células ciliadas del órgano de Corti y células del ganglio espiral<sup>13,14,15</sup> Las complicaciones de la Diabetes mellitus macro y microangiopáticas han sido estudiadas arduamente, sin embargo la hipoacusia es una de las complicaciones con menos atención e investigación tanto por parte de la población como de los profesionales de la salud, a pesar de ser un problema que afecta a la persona y su calidad de vida. El daño bilateral en las estructuras sensoriales ocasionará pérdidas permanentes, debe considerarse, que este tipo de población, muchos aún son económicamente activos y esto conlleva a incapacidad para escuchar y comunicarse.<sup>22,23,24</sup>

En la Tabla N° 1 Nos enseña la información general de los pacientes, en cuanto a las variables intervinientes en tal sentido comparan las variables edad, hemoglobina glicosilada, genero, hipertensión arterial, dislipidemia; sin encontrarse diferencias significativas en estas variables intervinientes entre los pacientes de uno u otro grupo de estudio a excepción de las variables hipertensión arterial y dislipidemia; coincidiendo con lo encontrado por;

**Imarai C, et al**<sup>25</sup> en Chile en el 2013 y **Chávez M, et al**<sup>26</sup> en México; quienes también registran diferencia respecto a las variables hipertensión arterial y dislipidemia entre los personas con hipoacusia neurosensorial o sin ella.

En la Tabla N°2 se pone en evidencia que en pacientes con hipoacusia neurosensorial la frecuencia de diabetes mellitus fue de los 53 pacientes, el 26.42% documentó la presencia de este trastorno endocrinológico. Y la frecuencia en pacientes sin hipoacusia neurosensorial fue 10.38% quienes presentaron este trastorno del metabolismo de la glucosa. Se verifica la importancia de la diabetes mellitus en relación con el riesgo de desarrollar hipoacusia neurosensorial; reconociendo un odds ratio de 3.1 el cual fue suficiente como para ser verificado mediante la prueba chi cuadrado, lo que nos permite extrapolar esta conclusión a la población e identificando que el valor alcanzado es suficiente; para poder afirmar que tiene significancia estadística y reconocer a la diabetes mellitus como factor de riesgo de hipoacusia neurosensorial.

En cuanto a los trabajos previos observados se puede considerar al estudio de **Imarai C, et al** en Chile en el 2013 quienes en 98 pacientes (45 casos y 53 controles), en quienes se realizó la prueba de audiometría tonal, se encontró en casi todas las frecuencias audiométricas un deterioro auditivo significativo ( $p < 0.05$ ) del grupo de diabéticos con respecto a los controles.<sup>25</sup>

En el estudio de **Chávez M, et al** en México que fue de tipo transversal, en el que se incluyeron a 385 personas con diabetes mellitus tipo 2, dislipidemia e hipertensión arterial sistémica; quienes encontraron que dichos pacientes con las patologías antes descritas se caracterizaron por presentar disfunción coclear moderada a severa en 25,7% a 41,3%<sup>26</sup>

Reconocemos lo descrito por **Bhaskar K, et al** en India quienes en 107 personas (57 casos y 50 controles); a los cuales se les realizó examen clínico, la prueba de glucosa en sangre en ayunas, se encontró una incidencia de 78,2% de hipoacusia neurosensorial en personas con diagnóstico de diabetes mellitus al compararlas con el 38% en el grupo de los no diabéticos<sup>28</sup>

Tomamos en cuenta los resultados observados por **Harkare V, et al** en India quienes en 100 personas que tenían diagnóstico de diabetes mellitus, se encontraron que los que tenían niveles altos de glicemia (88% 44/50 pacientes) tuvieron mayor pérdida auditiva en comparación con los diabéticos controlados (60% 30/50 pacientes); obteniendo un valor de  $p=0.001$  y un  $OR=4,89$  lo cual representa una diferencia estadísticamente significativa.<sup>29</sup>

En la Tabla 3 se corrobora por medio de la prueba de regresión logística la influencia de cada factor de riesgo en un contexto más sistemático e integrado y con un mejor control de sesgos y a través del análisis multivariado se identificó como factores independientemente asociados a la

hipoacusia a los siguientes factores: diabetes mellitus, dislipidemia e hipertensión arterial.

Finalmente reconocemos lo observado por **Qaiyum A, et al** en India quienes en el año 2015 desarrollaron un estudio de casos y controles en 100 pacientes (50 casos y 50 controles) con un rango de edad entre 18 - 50 años, obteniendo como resultado que los pacientes diabéticos el 26% tenían hipoacusia neurosensorial de moderada intensidad en comparación con el grupo control que presentó un 8% de hipoacusia ( $p < 0.05$ ).<sup>32</sup>

## V. CONCLUSIONES:

- 1.- En pacientes con hipoacusia neurosensorial la frecuencia de diabetes mellitus tipo 2 fue 26.42%.
- 2.- Se encontró que la frecuencia de diabetes mellitus tipo 2 en pacientes sin hipoacusia neurosensorial fue 10.38%.
- 3.- La diabetes mellitus tipo 2 es factor de riesgo para hipoacusia neurosensorial con un odds ratio de 2.80.
- 5.- El análisis multivariado identificó como factores independientemente asociados a la hipoacusia a los siguientes factores: diabetes mellitus, dislipidemia e hipertensión arterial.

## **VI. RECOMENDACIONES:**

- 1.- Las tendencias encontradas debieran ser reconocidas para desarrollar programas preventivos que reduzcan la prevalencia de hipoacusia neurosensorial en la población económicamente activa.
  
- 2.- Es imprescindible desarrollar nuevos estudios con la finalidad de corroborar nuestros hallazgos que consideren un contexto poblacional más numeroso para de este modo poder extrapolar nuestros hallazgos al ámbito local y nacional.
  
- 3.- Es pertinente caracterizar nuevos factores de riesgo asociados a hipoacusia neurosensorial con el fin de que la población tenga una mejor calidad de vida y reducir la limitación funcional asociada a esta patología.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. Bamanie A, Al-Noury k. Prevalence of hearing loss among Saudi type 2 diabetic patients. Saudi Med J. 2011; 32(3):271-274.
2. Rodríguez A, Rodríguez MA, Victoria L. Cocleopatía diabética: Incidencia de hipoacusia neurosensorial de altas frecuencias en pacientes diabéticos. An ORL Méx. 2005; 50(3): 23-27.
3. Shafeeq M, Mohammed N, Somayaji G, Kallikkadan H. Sensorineural hearing loss in Type 2 diabetes mellitus. Pakistan Journal of Otolaryngology. 2015; 1(14): 56-61.
4. INEI - Perú: Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles, 2017 [Internet]. [citado 13 de marzo de 2019]. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1526/index.html](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1526/index.html)
5. López P, et al. Consenso latinoamericano de hipertensión en pacientes con diabetes tipo 2 y síndrome metabólico. Acta Med Colomb. 2013; 38(3):154-172.
6. Aschner P, et al. La diabetes en Sudamérica y Centroamérica: una actualización. La investigación de la diabetes y la práctica clínica. 2014; 103(2):238-243.

7. Artículo-Epidemiología-de-la-Diabetes-en-el-Perú.pdf [Internet]. [citado 14 de marzo de 2019]. Disponible en: <http://www.fihudiagnostico.org.pe/wpcontent/uploads/2017/06/Art%C3%ADculo-Epidemiolog%C3%ADa-de-la-DiabetesenelPer%C3%BA.pdf?fbclid=IwAR33NWAymWOTeaIJ0bYCsJEbTEEnQqDdFFxSOivD71UjqGbtKhypj1qTKs>
8. S. Maia Clícia, H. De Campos Carlos. Diabetes mellitus as etiological factor of hearing loss. Brazilian journal of otorhinolaryngology. 2005; 71(2):208-214.
9. Dabrowski M, Niedzielska G, Nowakowski A. Impact of different modifiable factors on hearing function in type 1 and type 2 diabetic subjects. A preliminary study. Annals of Agricultural and Environmental Medicine. 2013; 20(4):773-778.
10. Lee J, et al. Analysis of predisposing factors for hearing loss in adults. J Korean Med Sci. 2015; 30(8):1175- 1182.
11. Taha Muhamad, Plaza Guillermo. Hipoacusia neurosensorial: diagnóstico y tratamiento. Jano: Medicina y humanidades. 2011; 1773:63.
12. Perera J, Licea M. Afectación de la audición en personas con diabetes mellitus tipo 2. Avances en diabetología. 2003; 19(3):123-129.

13. Fanzo P, et al. Frecuencia de hipoacusia y características audiométricas en pacientes con diabetes de un hospital de la ciudad de Chiclayo, Perú, 2015. *Rev Argent de Endocrinol Metab.* 2016; 53(4):157-162.
14. Smith T, et al. Insulin dependent diabetic microangiopathy in the inner ear. *The Laryngoscope.* 1995; 105(3):236-240.
15. Wackym P, Linthicum F. Diabetes mellitus and hearing loss: clinical and histopathologic relationships. *The American Journal of Otology.* 1986; 7(3):176-182.
16. Fukushima H, et al. Effects of type 2 diabetes mellitus on cochlear structure in humans. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006; 132(9):934-938.
17. Kakarlapudi S, Staecker H. El efecto de la diabetes sobre la pérdida auditiva neurosensorial. *Otología y Neurotología.* 2003; 24(3):382-386.
18. Hernandez Dinis T, Lorena Guida H. Hearing loss in patients with diabetes mellitus. *Braz J otorhinolaryngol.* 2009; 75(4):573-578.
19. Díaz de León L, et al. Auditory impairment in patients with type 2 diabetes mellitus. *Archives of Medical Research.* 2005; 36(5):507-510.
20. Austin D, et al. Diabetes related changes in hearing. *The American Laryngological, Rhinological and Otological Society, Inc.* 2009; 119(9):1788-1796.
21. Farooq M, Ahmed A, Mehmood Z, Waheed A. Frequency of sensorineural hearing loss in type 1 and type 2 diabetic patients. *Pakistan Journal of Otolaryngology.* 2013; 29: 87-89.

22. Chávez M, et al. Déficit auditivo en pacientes atendidos en otorrinolaringología del IMSS en Guadalajara. Rev Med Inst Mex Seguro Soc 2008; 46 (3): 315-322.
23. Agarwal M, Jha A, Singh S. Otorhinolaryngological studies in diabetics. Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery. 1998; 50(2):116-121.
24. Panchu P. Agudeza auditiva en diabetes mellitus tipo 2. Revista internacional de la diabetes en los países en desarrollo. 2008; 28(4):114.
25. Imarai C, et al. Relación entre hipoacusia y diabetes mellitus tipo 2. Rev. de Otorrinolaringol. Cir. de Cabeza Cuello. 2013; 73: 157-163.
26. Chávez M, Vázquez-G I, Rosales M, Velasco V. Disfunción cócleo-vestibular en pacientes con diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica y dislipidemia. Acta Otorrinolaringológica Española. 2012; 63(2):93-101.
27. Mangabeira Albernaz, Pedro L. Hearing Loss, Dizziness, and Carbohydrate Metabolism. Archivo Internacional de Otorrinolaringología. 2015; 20:261–270.
28. Bhaskar K, et al. Clinical and Audiometric Assessment of Hearing Loss in Diabetes Mellitus. International Journal of Scientific Study. 2014; 2(4):1-14.
29. Harkare V, et al. Snhl in diabetics: a prospective study. People's Journal of Scientific. 2014; 7(2):38-42.

30. Vicente T, et al. Evaluación de los parámetros de hipoacusia laboral en trabajadores activos y su relación con los niveles de glucemia basal. *Endocrinología y Nutrición*. 2014; 568:1-9.
31. Misra V, et al. Sensorineural Deafness in Patients of Type 2 Diabetes Mellitus in Uttar Pradesh: A Pilot Study. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*. 2013; 65(3):532-536.
32. Qaiyum H, et al. A study on the incidence of Sensorineural hearing loss in patients with Diabetes mellitus. *International Journal of Advanced Research*. 2015; 3(2):685-687
33. En el Perú 3 de cada 100 personas de 15 y más años reportan tener diabetes. [base de datos en línea]. Lima: Instituto nacional de estadística e informática; 2016. [20 de Noviembre de 2016]. URL disponible en <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/en-el-peru-3-de-cada-100-personas-de-15-y-mas-anos-reportan-tener-diabetes-8993/>
34. Iglesias, R., et al. Resumen de las recomendaciones de la American Diabetes Association (ADA) 2016 para la práctica clínica en el manejo de la diabetes mellitus. *Diabetes Práctica*. 2014; 5(2):1-24.
35. Chobanian A, et al. El séptimo informe del Joint National Committee en la prevención, detección, evaluación y tratamiento de la hipertensión arterial: JNC 7 *Jama*, 2003, vol. 289, n ° 19, p. 2560-2571.
36. Canalizo E, et al. Guía de práctica clínica Diagnóstico y tratamiento de las dislipidemias. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 2013, vol. 51, no 6, p. 700-709.

37. WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects [Internet]. 2013 [citado 24 de febrero 2017]. Disponible en: <http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/>.
38. Ley general de salud. N° 26842. Concordancias: D.S. N°007-98-SA. Perú: 20 de julio de 2012.

## VIII. ANEXOS

### ANEXO N° 01

**SOLICITO: PERMISO PARA REVISAR HISTORIAS CLINICAS**

**TRUJILLO, ENERO 2012 – DICIEMBRE 2016.**

**Sr. Dr. Ytalo Lino Gonzales**

**Director Del Hospital Belén de Trujillo**

Yo, Fiorella Verenice Mendo Caceres como alumna de la Escuela Profesional De Medicina Humana, Ciclo XII De La Universidad Privada Antenor Orrego, ante usted me presento y expongo:

Que a fin de realizar un estudio de investigación acerca de la diabetes mellitus tipo 2 como factor asociado a hipoacusia neurosensorial, acudo a su digno despacho para solicitarle tenga a bien disponer a quien corresponda se me permita realizar dicho Proyecto.

Por lo expuesto, solicito a usted acceder a mi solicitud.

Trujillo, 15 de mayo de 2017

---

FIORELLA MENDO CACERES

- Anexo copia del Proyecto de investigación.

**ANEXO Nº 02**

DIABETES MELLITUS TIPO 2 COMO FACTOR ASOCIADO A HIPOACUSIA  
NEUROSENSORIAL.

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**Nº HISTORIA:**.....

**EDAD:**       años

**SEXO:** FEMENINO ( )    MASCULINO ( )

I: VARIABLE DEPENDIENTE:

Hipoacusia neurosensorial       Si (    )       No (    )

II: VARIABLE INDEPENDIENTE:

Diabetes mellitus                    Si (    )       No (    )

III: VARIABLES INTERVINIENTES:

Hipertensión arterial sistémica    Si (    )       No (    )

Dislipidemia                        Si (    )       No (    )

Hemoglobina glicosilada:        %