



**Universidad  
Norbert Wiener**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**“INFLUENCIA DEL USO DEL CALZADO DE TACÓN EN LA INCAPACIDAD  
FUNCIONAL POR DOLOR LUMBAR EN LAS ESTUDIANTES DE LA E.A.P DE  
NEGOCIOS Y COMPETITIVIDAD DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT  
WIENER EN EL AÑO 2017”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN  
TECNOLOGÍA MÉDICA EN TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

Presentado por:

**Bachiller:** PARRA SALINAS, ELKY

**Bachiller:** LESCANO VARGAS, JUAN CARLOS

**LIMA – PERÚ**

**2019**



## **DEDICATORIA**

A Dios por guiarnos y brindarnos la sabiduría necesaria para poder concluir con éxito esta gran meta, a mi amada madre por motivarme cada día a seguir esforzándome y dar lo mejor de mi como persona y profesional, a mi esposo Juan Carlos, por ser mi idóneo y mi complemento.

**Elky Parra Salinas**

## **DEDICATORIA**

A Dios por brindarnos su dirección y fortaleza, por haber culminado con éxito un peldaño más de nuestra profesión, a mi esposa Elky que con su dedicación, perseverancia y paciencia hayamos concluido juntos nuestra profesión y a mis padres que con su infinito amor estuvieron presentes en todo momento para motivarme a mi superación académica.

**Juan Carlos Lescano Vargas**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios porque todo lo que tenemos y hemos logrado a lo largo de estos años se lo debemos a Él, a nuestros padres por todo su amor, apoyo incondicional y sabios consejos a lo largo de nuestras vidas, a los Magister Hugo Cerdán y Miguel Sandoval por compartir con nosotros sus conocimientos y experiencias para la elaboración y culminación de la presente tesis y a las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad de nuestra casa de estudios, por colaborar con su participación en el desarrollo de nuestra investigación.

## **ASESOR DE TESIS**

**Asesor temático:** Mg. Hugo Javier Cerdán Cueva

## **JURADO**

**Presidente:** Dr. Javier Francisco Casimiro Urcos

**Secretario:** Mg. Yolanda Reyes Jaramillo

**Vocal:** Mg. Juan Américo Vera Arriola

## INDICE

<b>RESUMEN</b> .....	12
<b>SUMMARY</b> .....	13
<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA</b> .....	14
1.1. Planteamiento del problema.....	14
1.2. Formulación del problema.....	16
1.3. Justificación.....	17
1.4. Objetivo.....	19
1.4.1. General.....	19
1.4.2. Específicos.....	19
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	20
2.1. Antecedentes.....	20
2.2. Base teórica.....	24
2.3. Hipótesis.....	61
2.4. Variables e indicadores.....	61
2.5. Definición operacional de términos.....	62
2.6. Operacionalización de variables.....	64

<b>CAPÍTULO III: DISEÑO Y MÉTODO</b> .....	66
3.1. Tipo de investigación.....	66
3.2. Ámbito de Investigación.....	66
3.3. Población y muestra.....	66
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	68
3.5. Plan de procesamiento y análisis de datos.....	70
3.6. Aspectos éticos.....	70
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	72
4.1. Resultados.....	72
4.2. Discusión.....	83
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	88
5.1. Conclusiones.....	88
5.2. Recomendaciones.....	90
<b>REFERENCIAS</b> .....	92
<b>ANEXOS</b> .....	105

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características sociodemográficas de las estudiantes de la E.A.P. de Negocios y Competitividad que usan calzado de tacón.....	72
Tabla 2: Características del calzado de tacón que usan las estudiantes de la E.A.P. de Negocios y Competitividad.....	74
Tabla 3: Grado de incapacidad funcional en las estudiantes de la E.A.P. de Negocios y Competitividad.....	76
Tabla 4: Grado de incapacidad funcional según la altura del tacón.....	77
Tabla 5: Grado de incapacidad funcional según los tipos de tacón.....	78
Tabla 6: Grado de incapacidad funcional según horas al día que usan calzado de tacón.....	79
Tabla 7: Valores de la incapacidad funcional por dolor lumbar y el uso del calzado de tacón en las estudiantes de la E.A.P. de Negocios y Competitividad. .....	80
Tabla 8: Influencia del uso del calzado de tacón en la incapacidad funcional por dolor lumbar en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad.....	82

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Disco intervertebral y sus partes.....	41
Gráfico 2: Rangos de movimiento de la columna lumbar.....	49
Gráfico 3: Cargas que actúan sobre el disco intervertebral.....	51
Gráfico 4: Localización de los centros instantáneos de rotación.....	51
Gráfico 5 : Correlación entre la incapacidad funcional por dolor lumbar y el uso del calzado de tacón en las estudiantes de la E.A.P. de Negocios y Competitividad.....	81

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la influencia del uso del calzado de tacón en la incapacidad funcional por dolor lumbar en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada Norbert Wiener en el año 2017.

**Materiales y métodos:** El estudio fue de tipo cuantitativo, básica, aplicativo, prospectivo, transversal, explicativo y correlacional; con un diseño descriptivo y correlacional. La técnica fue la encuesta y el instrumento el cuestionario, diseñado y autoestructurado por los autores, consta de 3 partes: características sociodemográficas, características del calzado de tacón y la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry; aplicándose a nuestra muestra conformada por 121 estudiantes del sexo femenino que cumplieron con los criterios de inclusión.

**Resultados:** Se obtuvo en relación a las características sociodemográficas que la edad estuvo entre los 20 a 24 años con un 47.9% y de ocupación trabajadoras dependientes con un 94.2%. Respecto a las características del calzado de tacón; la altura que predominó fue el taco N°7 con el 52.1%, el 33.1% usó tacón tipo cuña y según horas al día que usaron este tipo de calzado, el 47.9% osciló en un rango de 7 a 9 horas. En relación al grado de incapacidad funcional (GIF) por dolor lumbar fue mínima con un 52.1%. Respecto al GIF según la altura del tacón el 85.7% presentó incapacidad mínima con taco N°3. Referente al GIF según los tipos de tacón, el 70% presentó incapacidad mínima con taco tipo cuña. En cuanto al GIF según horas al día que usaron este tipo de calzado, el 62.5% fue moderada usándolos en un tiempo mayor a 9 horas al día.

**Conclusiones:** Se encontró que el uso del calzado de tacón influyó en la incapacidad funcional por dolor lumbar.

**Palabras claves:** Calzado de tacón, incapacidad funcional, dolor lumbar.

## SUMMARY

**Objective:** To determine the influence of the use of heel footwear on functional disability due to lumbar pain in the female students of the E.A.P of Business and Competitiveness of the Private University Norbert Wiener in the year 2017.

**Materials and methods:** The study was quantitative, basic, applicative, prospective, transversal, explanatory and correlational; with a descriptive and correlational design. The technique was the survey and the instrument the questionnaire, designed and auto-structured by the authors, consists of 3 parts: sociodemographic characteristics, characteristics of the heel footwear and the disability scale for lumbar pain of Oswestry; applied to our sample conformed by 121 female students who met the inclusion criteria.

**Results:** It was obtained in relation to sociodemographic characteristics that the age was between 20 to 24 years with 47.9% and dependent worker occupation with 94.2%. Regarding the characteristics of heeled footwear; the height that prevailed was the heel N° 7 with 52.1%, the 33.1% used wedge type heel and according to hours a day they wore this type of footwear, the 47.9% oscillated in a range of 7 to 9 hours. In relation to the degree of functional disability (DFD) by lumbar pain was minimal with 52.1%. Regarding the DFD according to the height of the heel, 85.7% presented minimum disability with heel N° 3. Regarding the DFD according to the heel types, 70% presented minimum disability with wedge type heel. As for the DFD according to hours per day that used this type of footwear, 62.5% was moderate using them in a time greater than 9 hours a day.

**Conclusions:** It was found that the use of heel footwear influenced the functional disability due to lumbar pain.

**Key words:** Heel shoes, functional disability, lumbar pain.

## CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

### 1.1 Planteamiento del problema

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la lumbalgia es la primera causa de consulta a nivel mundial, representando el 70%, donde solo el 4% requiere de cirugía <sup>1</sup>.

En los países occidentales el 70-85% de la población padece de dolor lumbar en algún momento de su vida, y el 80% de ellos tienen recurrencia, convirtiéndose en la principal causa de restricción de la movilidad, discapacidad a largo plazo y disminución de la calidad de vida <sup>2</sup>.

Respecto al calzado femenino, este viene definido por una serie de normas sociales y estéticas, cuyas repercusiones sobre la salud de la mujer, siempre han quedado en un segundo plano<sup>3</sup>. El usar calzado de tacón modifica la posición del pie y del resto del cuerpo, ocasionando tanto una alteración postural en posición estática, como una modificación en la posición de cargas y presiones plantares en el pie, relacionadas con alteraciones en el patrón de marcha y en la forma de contacto con el suelo <sup>4</sup>.

En México, el Jefe de cirugía de columna del Hospital General Regional N°2 Villa Coapa, destacó que el 70% de las mujeres que usan este tipo de calzado padecen envejecimiento prematuro de los discos de la columna, además agregó que en ese hospital se atienden entre 100 y 120 pacientes diarios por dolor de espalda, de los cuales el 30% presentan lumbalgia inespecífica, que casi en su totalidad son por el uso de calzado inadecuado <sup>5</sup>.

En una persona descalza en bipedestación el retropié soporta un 60% de la carga, mientras que el antepié soporta un 40%, si la persona lleva un calzado cuyo tacón es de unos 2cm, estas cargas se equilibran, pero según aumenta la altura del tacón, el antepié va soportando una mayor presión <sup>6</sup>.

En el 2005 se realizó un estudio en el Instituto de Biomecánica de Valencia (España), el cual concluyó que la altura máxima recomendada del calzado de tacón es de 4,5cm, ya que, al usar un calzado de tacón de 6cm la presión soportada por el antepié es 3 veces mayor a la soportada por el retropié <sup>7</sup>.

De acuerdo a un estudio realizado en la ciudad de ALJouf, Arabia Saudita en el año 2015, se evidenció que el uso prolongado de tacones incrementa el dolor lumbar, lo que conlleva a un aumento de la discapacidad y las limitaciones funcionales, en comparación a las mujeres que usaban calzados planos <sup>8</sup>.

En el 2016 se realizó un estudio en la Universidad de Ciencia y Tecnología Gurú Jambheshwar de la India, cuyo resultado concluyó, que las mujeres que usaban tacones altos presentaban un aumento de la lordosis lumbar, así como una disminución de la resistencia de los flexores lumbares, en comparación a las que no usaban calzado de tacón alto, lo cual con el tiempo puede conllevar a problemas músculo-esqueléticos <sup>9</sup>.

En Cochabamba-Bolivia se realizó una investigación en el 2010, que concluyó que el uso de tacones influía en las proyecciones de dolor lumbar, así como en la aparición de la hiperlordosis lumbar <sup>10</sup>.

En nuestro país, de acuerdo al Ministerio de Salud en el 2016 se atendieron a nivel nacional 861 774 casos de dolor lumbar, siendo la región más afectada Lima con 162 228 casos, seguida de Cajamarca con 63 414 casos <sup>11</sup>.

De acuerdo a todo lo expuesto, al no reportarse estudios similares en nuestro país, el presente trabajo de investigación nos motiva a enfocarnos en la influencia del uso del calzado de tacón en la incapacidad funcional por dolor lumbar.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema General**

¿Cómo influye el uso del calzado de tacón en la incapacidad funcional por dolor lumbar en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada Norbert Wiener en el año 2017?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

- ¿Cuáles son las características sociodemográficas de las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad que usan calzado de tacón?
- ¿Cuáles son las características del calzado de tacón que usan las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad?
- ¿Qué grado de incapacidad funcional por dolor lumbar presentan las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad?
- ¿Cuál es el grado de incapacidad funcional por dolor lumbar según la altura del tacón en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad?
- ¿Cuál es el grado de incapacidad funcional por dolor lumbar según los tipos tacón en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad?
- ¿Cuál es el grado de incapacidad funcional por dolor lumbar según las horas al día que usan calzado de tacón las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad?

### **1.3 Justificación**

El presente trabajo de investigación se ha realizado con el fin de saber cómo influye el uso del calzado de tacón en la incapacidad funcional por dolor lumbar, tomando en cuenta el frecuente uso de este tipo de calzado, como producto de la globalización y la presencia de la mujer en el campo laboral y social.

En nuestro país el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE) presentó el informe anual 2016 de la mujer en el mercado laboral, anunciando que un total de 7 millones 100 mil 83 mujeres estaban laborando, lo que representa el 95,4% de la Población Económicamente Activa (PEA) femenina <sup>12</sup>.

Según la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), el Perú es el país con la mayor tasa de participación laboral femenina, seguido de cerca por Bolivia. Así mismo, se ubican por sobre el promedio regional de 52,6%, Brasil, Colombia, Paraguay y Uruguay. Por el contrario, en Chile, Costa Rica, Honduras, México y Venezuela, las tasas de participación femenina en el mercado laboral son inferiores a 50% <sup>13</sup>.

De acuerdo al último reporte dado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) cerca de 66 500 mujeres ingresaron al mercado laboral entre los meses de marzo, abril y mayo del 2018, lográndose un incremento del 2.8% de la PEA femenina frente al mismo periodo del año anterior <sup>14</sup>.

Las mujeres son las que presentan más alteraciones y patologías asociadas al hecho de usar calzado de tacón, el cual viene definido por una serie de normas sociales y estéticas, con repercusiones perjudiciales sobre su salud y bienestar, ya que este tipo de calzado no respeta la fisiología del pie. Además, al elevarse la altura del taco, se vuelve más dañino para el sistema músculo-esquelético,

provocando modificaciones posturales, como cambios en la disposición pélvica, que contribuyen a problemas lumbares, entre otras patologías <sup>15</sup>.

Todos estos efectos pueden incrementar significativamente los niveles de incomodidad y fatiga muscular en las personas que usan tacones altos, especialmente en el trabajo, durante muchas horas por día, lo que explica las frecuentes quejas de dolor de espalda <sup>16</sup>.

La lumbalgia es un problema que en la actualidad afecta a muchas personas en todos los niveles tanto económicos, educativos, social como laboral. Se considera un problema de salud pública, especialmente en las personas económicamente activas, debido a que el dolor crónico afecta a un cuarto de la población general y un cuarto de ellos padecen de lumbalgia. Según la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor, en promedio el 27% de la población general padece de dolor crónico, así mismo la Academia Americana para el Manejo del Dolor, estimó que el 22% de la población estadounidense padece este tipo de dolor <sup>17,18</sup>.

Según el *National Center for Health Statistics*, la considera como una fuente de limitación en la actividad física e incapacidad temporal, estimándose que 8 de cada 10 personas sufren de lumbalgia en algún momento de sus vidas, convirtiéndose en la segunda enfermedad que ocasiona más ausentismo laboral <sup>19</sup>.

La importancia que nos brinda este trabajo de investigación en nuestro campo profesional, es concientizar a la población femenina acerca del efecto a nivel lumbar que puede ocasionar el uso frecuente de este tipo de calzado, previniendo así futuras lesiones o procesos degenerativos, además de problemas como el ausentismo laboral.

## **1.4 Objetivo**

### **1.4.1 General**

Determinar la influencia del uso del calzado de tacón en la incapacidad funcional por dolor lumbar en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada Norbert Wiener en el año 2017.

### **1.4.2. Específicos**

- Describir las características sociodemográficas de las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad que usan calzado de tacón.
- Identificar las características del calzado de tacón que usan las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad.
- Valorar el grado de incapacidad funcional por dolor lumbar en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad.
- Identificar el grado incapacidad funcional por dolor lumbar según la altura del tacón.
- Identificar el grado incapacidad funcional por dolor lumbar según los tipos de tacón.
- Identificar el grado incapacidad funcional por dolor lumbar según las horas al día que usan calzado de tacón.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes del problema**

#### **2.1.1 Antecedentes internacionales**

a) Nadeem, I. et al <sup>20</sup>, en su investigación “High Heels and Low Back Pain in Young Female Students” (Los tacones altos y el dolor lumbar en las jóvenes estudiantes) realizado en el año 2018, con el objetivo de investigar la asociación entre los tacones altos y el dolor lumbar en las estudiantes universitarias del Government College University Faisalabad, Pakistán. Para lo cual, se realizó un estudio de corte transversal basado en un cuestionario estándar de autoinforme, con la técnica de muestreo intencional aplicada a 50 estudiantes universitarias entre las edades de 18 a 28 años, con una altura media de 5,1 pies (155cm aproximadamente) usando tacones de 2 pulgadas a más. Los resultados que se obtuvieron fueron 28 estudiantes (56%) sufrían de dolor lumbar; además de su análisis estadístico que mostró una asociación significativa entre el tacón alto y el dolor lumbar, y un coeficiente de contingencia de asociación intermedio. El estudio concluyó que las estudiantes que usan diferentes alturas de tacones se asocian con la presencia y la intensidad del dolor lumbar, al igual que las horas de uso, frecuencia y el largo periodo de tiempo expuestas a este tipo de calzado. También se evidenció que la altura más adecuada del tacón es de 2 pulgadas, ya que tiene un efecto leve en la región lumbar.

b) Deepika, G. et al <sup>9</sup>, en su investigación “Effect of high heels on lumbar lordosis, range of motion and muscle endurance in College Going Females” (Efecto de los tacones altos en la lordosis lumbar, rango de movimiento y resistencia muscular en las mujeres que asisten a la universidad) realizado en el año 2016, con el objetivo de ver el efecto de los tacones altos sobre la lordosis lumbar, ROM y resistencia muscular en las mujeres que asisten a la universidad. Para lo cual, se empleó una muestra de 60 mujeres sanas de la universidad de Guru Jambheshwar de Ciencia y Tecnología, entre las edades de 18-26 años, divididas en dos grupos (A y B) de 30 mujeres cada uno. El grupo A, usaban tacones altos (mayor o igual a 2 pulgadas) y el grupo B, no usaban tacones altos (menor a 2 pulgadas). El estudio concluyó que las mujeres que llevaban tacones altos presentaban un aumento de la lordosis lumbar, además de una disminución de la resistencia de los flexores lumbares, en comparación a las que llevaban tacones con menos altura, lo cual podría ser un indicador para el desarrollo de dolor de espalda y otros problemas músculo - esqueléticos.

c) ALSerhany H. y ALAnazi F. <sup>8</sup>, en su investigación “Effect of prolonged wearing high heeled shoes on occurrence of low back pain (LBP) and disability among females in ALJouf city” (Efecto del uso prolongado de zapatos de tacón alto en la aparición del dolor lumbar y discapacidad en las mujeres de la ciudad de ALJouf) realizada en el año 2015, con el objetivo de estudiar el efecto del uso prolongado de zapatos de tacón alto en la aparición de dolor lumbar y discapacidad en las mujeres de la ciudad ALJouf, Arabia Saudita. Para ello, usó un estudio descriptivo comparativo, cuyos instrumentos de recolección de datos fueron: una escala visual

analógica (EVA), un cuestionario árabe para el dolor lumbar de Oswestry y una escala árabe de dolor de espalda de Quebec, aplicado a 104 mujeres que trabajaban, entre las edades de 15 a mayores de 45 años, de las cuales 45 participantes usaban zapatos de tacón alto por lo menos durante seis meses, mientras que otro grupo de 59 usaban zapatos planos regularmente y nunca usaron zapatos de tacón alto. La investigación concluyó que existe una relación positiva entre el uso prolongado de zapatos de tacón alto y el dolor lumbar, además de una fuerte relación entre este y la discapacidad o limitación funcional, en comparación a las mujeres que usaban zapatos planos.

### **2.1.2 Antecedentes nacionales**

- a) Icochea, N. <sup>21</sup>, en su investigación “Frecuencia de incapacidad por dolor lumbar en personal militar de la Base Aérea Las Palmas, Lima, 2016” realizada en dicho año, con el objetivo de conocer la frecuencia de incapacidad por dolor lumbar en el personal militar femenino de la Base Aérea las Palmas. Para lo cual se realizó un estudio descriptivo transversal; cuya población de estudio estuvo conformada por 108 mujeres, utilizando como instrumento de recolección de datos el cuestionario de incapacidad de Oswestry, además de tener como variables la edad, índice de masa corporal (IMC), años de servicio, horas de trabajo y número de hijos. El estudio concluyó que se logró conocer la frecuencia de Incapacidad por dolor lumbar en el personal militar femenino de la Base Aérea las Palmas, destacando el grado de limitación mínima con un 48,1% del total de la muestra, respecto al grupo etáreo de mayor frecuencia fue de 56 a 65 años con una limitación moderada de 43,2%, el IMC de mayor frecuencia fue el

sobrepeso con un alto número de casos de limitación moderada (36,8%), las trabajadoras que tenían entre 10 y 20 años de servicio presentaron limitación moderada de 45%, así mismo la población que laboró entre 7 a 8 horas diarias presentó limitación moderada (40%), finalmente respecto al número de hijos, la mayor parte tiene más de tres, presentando una alta frecuencia de limitación moderada (48,5%).

b) Túllume, C. y Vilcachagua, M. <sup>22</sup>, en su investigación “Relación entre discapacidad funcional y dolor lumbar en pacientes embarazadas del tercer trimestre de gestación durante el periodo 2015 en un centro de salud Lima” realizado en dicho año, con el objetivo de determinar la relación que existe entre discapacidad funcional y dolor lumbar en pacientes embarazadas del tercer trimestre de gestación. Para lo cual se realizó un estudio descriptivo correlacional, diseño de corte transversal, con una muestra no probabilística a conveniencia conformada por 44 gestantes ambulatorias de 18 a 35 años que cumplieron con los criterios de selección establecidos en dicha investigación, cuya recolección de datos fue a través del cuestionario de índice de discapacidad de Oswestry y la escala análoga visual (EVA). El estudio concluyó que existe una relación entre el dolor lumbar y la discapacidad funcional en gestantes del tercer trimestre, ya que el 55% de las gestantes encuestadas presentó discapacidad funcional mínima al igual que dolor lumbar leve.

c) Bobadilla, V. y Tucunango, Y. <sup>23</sup>, en su investigación “La lumbalgia mecánica y su relación con el ausentismo laboral por discapacidad funcional en los técnicos de enfermería del área de emergencias de adultos del Hospital Edgardo Rebagliati Martins desde enero del 2012 a mayo

2015” realizado en el año 2015, con el objetivo de demostrar la relación entre la lumbalgia mecánica y el ausentismo laboral por discapacidad funcional. Para ello, se realizó un estudio retrospectivo de tipo descriptivo correlacional; cuya población de estudio estaba constituida por 114 técnicos de enfermería del área de emergencia de adultos del HNERM, de los que se obtuvo como muestra a 57 técnicos de enfermería de dicha área; utilizándose como instrumento de recolección de datos el test de Oswestry y como fuente, la base de datos del Certificado de Incapacidad Temporal para el Trabajo de EsSalud. La investigación concluye que existe una relación significativa entre la lumbalgia mecánica y el ausentismo laboral por discapacidad funcional, evidenciándose además una mayor prevalencia del sexo femenino (62%) respecto al acúmulo de jornadas laborales perdidas, en comparación al sexo masculino (38%), convirtiendo a la lumbalgia mecánica en la segunda causa de incapacidad para la actividad laboral registrada en este estudio.

## **2.2 Base teórica**

### **2.2.1 El calzado de tacón**

#### **2.2.1.1 Antecedentes:**

A través de la historia, los inicios del calzado no tenían nada que ver con razones estéticas, como sucede actualmente, sino cumplían un papel funcional y protector. Los primeros en usar calzados de tacón fueron los hititas (población de origen indoeuropeo), quienes usaban dichos calzados para fijar el pie en el estribo durante las marchas a caballo. Es por ello, que

la bota fue el primer calzado que los incorporó, convirtiéndose en el fundamento de las botas de cowboy actuales <sup>24,25</sup>.

Posteriormente, a través de los años se fue extendiendo a otros territorios ganando más notoriedad, cuya evolución perteneció a la clase aristocrática como símbolo de riqueza. En la Edad Media, su uso se caracterizó por razones higiénicas, ya que, consideraban el tacón como el mejor recurso para caminar por el barrizal que se creaba en las calles empedradas de las ciudades <sup>24</sup>.

Más tarde nacen los chapines en Venecia, caracterizados por poseer una plataforma de madera o corcho, tapizada en piel o terciopelo. Eran plataformas muy altas, de incluso 70 cm, por este motivo las mujeres de la época necesitaban de dos sirvientes para ayudarlas a caminar. Al ser usados de manera excesiva por las prostitutas venecianas del siglo XVI, terminó con ellos de una manera inesperada. De los chapines se produce la transición al calzado de tacón, cuando se empieza a reducir el grosor de la suela en su parte delantera, favoreciendo el uso de calzados altos <sup>26</sup>.

Finalmente, el verdadero impulsor de este estilo, fue en Francia en 1670, cuando Luis XIV, usó un diseño de calzados de tacón alto de color rojo, como símbolo de nobleza, con el objeto de disimular su corta estatura, lo que originó un giro en la moda del calzado, diseñándose inmediatamente una variante para mujeres <sup>24,25</sup>.

A inicios del siglo XVIII Francia aún tenía el poder en el mundo de la elegancia. Las mujeres de la época podían escoger entre dos estilos muy

diferentes: chinelas o calzados de talón descubierto para interiores, o calzados de tacón alto para eventos más formales <sup>26</sup>.

A finales de la década de 1760, el diseñador italiano Giacomo Pirandelli barón de Stiletto, diseñó un calzado con tacón de aguja requerido para las maniobras ecuestres de los jinetes y como soporte para las espuelas, al cual nombró Stiletto. Este tipo de calzado tenía un tacón de 10cm de altura y una punta aguda.

En los años 70, los calzados llamados zuecos fueron usados, con el floreciente movimiento feminista. En los años 80 y 90 acontece el boom de la inserción de las mujeres en el campo laboral, ocasionando que ellas solicitaran calzados más cómodos. Debido a ello, se diseñaron calzados de punteras más anchas y tacones bajos de 3cm <sup>25,26</sup>.

Actualmente los calzados de tacón son utilizados por las mujeres, a excepción de las botas de cowboy y los tacones de flamenco que son empleados por ambos géneros. En resumen, podemos apreciar que existen diversos diseños de calzados de tacón, entre los cuales la idea original proviene de las plataformas o chapines venecianos, el tacón Luis XIV y el tacón tipo aguja, que sirven de inspiración para los diseñadores actuales <sup>25,26</sup>.

### **2.2.1.2 Definición:**

El calzado de tacón, también llamado calzado de vestir, es aquel en el que el contacto del talón con el calzado posee una mayor inclinación. El tacón se define como la parte posterior del calzado que se fija al piso mediante adhesivos o elementos metálicos, cuya función es proporcionar la suficiente

base de apoyo al talón y un área adecuada de contacto con el suelo. En el calzado de vestir, el asiento del talón no es plano, es por ello que el ángulo que presentará el pie quedará definido por la altura del tacón. Entre otras características tenemos, comúnmente, la presencia de un tacón más o menos alto, una puntera estrecha y puntiaguda, además de una base de apoyo a nivel del retropié muy estrecha e inestable <sup>7, 27</sup>.

### 2.2.1.3 Tipos de calzado <sup>27</sup>

Existe una variedad de modelos de calzado, cuya característica es presentar un tacón elevado:

- **Sandalias:** Cualquier calzado alto o bajo que deje los dedos al descubierto.
- **Chinela:** Se caracteriza por ser un calzado abierto por detrás pero que cubre los dedos.
- **D'Orsay:** Es una variante del calzado de salón, con el corte trasero y delantero separado.
- **Puntera abierta o "ratón":** Hoy en día conocidos como Peep toe, en el que el calzado deja al descubierto un solo dedo.
- **Talón descubierto:** Calzado abierto por detrás sujetado con una única tira.
- **Zapato salón:** Calzado con el canto de la caña cerrada.
- **Zapato con tiras formando una "T":** Es una variación del zapato salón, que presenta una única tira, la cual sube desde la pala uniéndose a otra tira perpendicular a ella, formando una T.

- **Plataforma:** Tanto la parte delantera del calzado, como el tacón, se encuentran elevados.
- **Zuecos:** Calzado cuyo corte va generalmente grapado a una suela de madera.

#### 2.2.1.4 Diseños del Tacón: <sup>28</sup>

- **Tacones de aguja o Stiletto:** Son tacones muy altos y delgados, que llegan a medir más de 5cm. Visto de perfil se observa una caída del tacón muy paralela al suelo.
- **Tacón cuadrado:** Es un tacón con forma cuadrada y de poca altura.
- **Tacón en cuña:** El tacón forma parte de la suela ocupando de una sola pieza toda la superficie plantar del calzado recogiendo el mediopié. Suelen ser anchos de base y es posible observarlos con frecuencia en sandalias.
- **Tacón entallado:** Es un tacón fino, el cual visto de perfil presenta una caída de tacón hacia adentro. No suelen ser excesivamente altos y son característicos de los calzados de salón.
- **Tacón grueso:** Se caracteriza por ser un tacón recto y grueso en toda su dimensión.
- **Tacón Luis XV:** Este tipo de tacón tiene forma de reloj de arena, siendo más estrechos en el medio del tacón.

#### 2.2.1.5 Altura del tacón:

La medición se puede realizar tomando la parte posterior del calzado y el punto más bajo del pie, el cual corresponde al área metatarsal (punto de apoyo del antepié), la distancia que se aprecia entre estos dos puntos nos

proporciona la altura del tacón. Al unir estos dos puntos obtenemos la inclinación del pie respecto a la línea del suelo <sup>7</sup>.

En 1987 el Dr, Valenti realizó un estudio comparando la distribución del peso entre el antepié y el retropié, para lo cual utilizó diferentes alturas de tacón, obteniendo los siguientes resultados:

- 0cm de tacón: el retropié soporta 57% del peso y el antepié el 43%.
- 2cm de tacón: el retropié soporta 50% del peso y el antepié el 50%.
- 4cm de tacón: el retropié soporta 43% del peso y el antepié el 57%.
- 6cm de tacón: el retropié soporta 25% del peso y el antepié el 75%.
- Mayor a 6cm de tacón: el retropié soporta 10% del peso y el antepié el 90%.

El estudio concluyó que es el tacón de 2cm es el que reparte mejor la presión de manera equitativa entre el retropié y el antepié, además la repartición de presiones es aceptable hasta 4cm <sup>7</sup>.

En 1995 el Dr. Ramiro del Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) aconseja un tacón de aproximadamente 4cm como máximo lo que corresponde a un ángulo de inclinación de unos 8°-14° <sup>29</sup>.

En el 2001 los médicos de la Harvard Medical School de Boston coordinados por la Dra. Casey Kerrigan y publicado en The Lancet, realizaron un estudio, el cual llegó a la conclusión, que los calzados de tacón alto y grueso son más peligrosos que los finos, ya que resultan más cómodos y proporcionan mayor estabilidad, lo que hace que se puedan llevar durante periodos más prolongados de tiempo, exponiendo a la mujer a sus efectos nocivos <sup>30</sup>.

En el 2005 se realizó un estudio en el Instituto de Biomecánica de Valencia, para lo cual emplearon el sistema de plantillas instrumentadas Biofoot, el cual les permitió observar la distribución de presiones tanto en el retropié como en el antepié, asociado a calzados con diferentes alturas de tacón. Se analizaron las presiones máximas, expresadas en KiloPascales y presiones medias de un paso medio en una marcha de 5 segundos.

En cuanto a las presiones máximas, se pudo observar que éstas se mantienen más elevadas a nivel del retropié en los calzados de 0,1.7 y 4.5cm. Conforme se eleva la altura la presión se desplaza notablemente al antepié lo que se hace patente en el calzado de 6cm de tacón, evidenciándose que la presión soportada por el antepié es 3 veces mayor a la soportada por el retropié. En el antepié, el punto de máxima presión en los calzados de 0,1.7 y 4.5cm se localiza a nivel de la 4ta y 5ta cabeza metatarsal y con la altura de tacón de 6cm se desplaza hasta la 1era cabeza metatarsal <sup>7</sup>.

Respecto a las presiones medias que soportan los calzados con 0,1.7 y 4.5cm también son superiores en el retropié que el antepié, por ello, podemos observar que no existe casi diferencia entre las alturas de 1.7 y 4.5cm respecto a la repartición de presiones, sin embargo, el incremento en la presión a nivel de antepié es notable en la altura de tacón de 6cm <sup>7</sup>.

En conclusión, al analizarse ambos resultados, se considera que la altura máxima recomendada según dicho estudio corresponde al calzado con 4.5cm de tacón, debido a que la presión máxima muestra un equilibrio entre retropié y antepié sin producirse una sobrecarga de este último, ni cuando

se analiza la presión máxima ni en la media. Los tacones con una altura mayor a 4.5cm están contraindicados <sup>7</sup>.

#### **2.2.1.6 Efectos del calzado de tacón alto**

En la práctica clínica, se observó que muchas mujeres tenían dolor lumbar asociado a antecedentes de haber usado calzados de tacón alto, durante el trabajo, visitas al mercado al aire libre y mientras asistían a algunos otros eventos como ceremonias <sup>31</sup>.

El uso prolongado de calzados de tacón alto produce cambios en la distribución del peso corporal en los pies, dando más peso en la zona de antepié. Así mismo, este tipo de calzados afectan la curvatura lumbar, por lo que se incrementa el dolor en dicha zona, lo que conlleva a un aumento de la discapacidad, así como las limitaciones funcionales <sup>8,16,32</sup>.

Los efectos nocivos del tacón no solo se centran en el pie, estos se van a extender al tobillo, rodilla, cadera, columna y por ello van a influir en la marcha <sup>7</sup>.

Weitkunat y sus colegas, realizaron un estudio para explicar el mecanismo que ocasiona el dolor lumbar al usar calzados de tacón alto, en dicho estudio participaron 23 mujeres investigándose la influencia de los calzados de tacón alto en el balance sagital de la columna vertebral y todo el cuerpo. El estudio evidenció que los calzados de tacón alto ocasionan un aumento de la flexión en la rodilla y el tobillo con un aumento de la oblicuidad femoral, lo que conlleva a compensar con una curva en la columna vertebral <sup>33</sup>.

El equilibrio corporal, la estabilidad del tronco, la activación de los músculos del tobillo (al aumentarse la carga en el tibial anterior) y la rodilla, así como, la activación muscular de la columna cervical y lumbar, la distribución del peso corporal y la velocidad para caminar se ven afectados por el uso de calzados de tacón alto <sup>16,31</sup>.

La actividad de los músculos del tronco aumenta a medida que se incrementa la altura del tacón, dando como resultado molestias y fatiga muscular a nivel de la espalda, en mujeres que usan este tipo de calzado. Por otro lado, puede haber una altura del tacón en la cual la activación del músculo del tronco, ya no sea capaz de compensar adecuadamente los aumentos en las fuerzas de reacción del suelo o los cambios en el centro de la masa <sup>34</sup>.

Un estudio realizado, tanto en mujeres jóvenes como de mediana edad, demostró el aumento de la actividad electromiográfica de los músculos erectores de la columna lumbar asociado al uso de calzados de tacón alto, en la fase de contacto inicial y despegue de dedos del ciclo de la marcha. El uso permanente de este tipo de calzado podría conducir a un uso excesivo de dichos músculos y provocar lesiones por esfuerzo repetitivo en la zona lumbar <sup>35</sup>.

En suma, estos efectos pueden incrementar la incomodidad y la fatiga muscular en las personas que usan dichos calzados, durante muchas horas al día, lo cual puede explicar las frecuentes quejas de dolor lumbar en quienes lo usan por un largo periodo de tiempo <sup>16</sup>.

## 2.2.2 Incapacidad

### 2.2.2.1 Definición:

Se define como la situación sobrevenida de forma involuntaria e imprevista, y debe tenerse en cuenta que el término opuesto, la capacidad, está determinada por diferentes aspectos, entre ellos: culturales, físicos, educacionales, económicos, etc., que de por sí limitan la incorporación laboral de todos los individuos a todos los puestos <sup>36</sup>.

Otros autores la definen como la dificultad para hacer las actividades en cualquier ámbito de la vida, e incluso hacen una distinción entre la incapacidad intrínseca (sin ayuda de personas o aparatos) y la incapacidad actual, la cual requiere de la respectiva asistencia <sup>37</sup>.

La incapacidad se puede entender bajo dos modelos:

- **El modelo médico:** la incapacidad es considerada como un problema personal directamente causado por una enfermedad, un trauma u otras condiciones de salud, las que requieren de cuidados médicos en forma de tratamiento individual por profesionales, además de ser encaminado a obtener la cura o una mejor adaptación de la persona, así como un cambio en su conducta. Para conseguirlo se considera primordial la atención sanitaria.
- **El modelo social:** considera la incapacidad principalmente como un problema de origen social, y esencialmente como la falta de completa integración del individuo en la sociedad. La incapacidad no es un atributo de la persona, sino un complejo conjunto de condiciones, muchas de las cuales son creadas por el contexto/entorno social <sup>36</sup>.

### 2.2.2.2 Escala de Incapacidad por dolor lumbar de Oswestry

#### a) Antecedentes:

Tuvo sus inicios en el año 1976 a cargo de John O'Brien, quien desarrolló dicha escala con pacientes remitidos a una clínica especializada, que además presentaban dolor lumbar crónico. Se realizaron entrevistas a un grupo de pacientes, a cargo de un cirujano ortopédico, un terapeuta ocupacional y un fisioterapeuta, para identificar la repercusión funcional que el dolor lumbar tenía en las actividades de su vida diaria. Fue diseñado como un instrumento de valoración y de medida de resultados <sup>38</sup>.

Antes de ser publicada, en 1980, se probaron varios borradores y fue a partir de 1981 que se difundió ampliamente, luego de la reunión en París de la "*International Society for the study of the Lumbar Spine (ISSLS)*" <sup>39</sup>.

#### b) Características:

La escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry es un cuestionario autoaplicado, específico para dolor lumbar, el cual mide las limitaciones en las actividades cotidianas. El tiempo requerido para rellenar el cuestionario es de unos 5 minutos, no se necesita de entrenamiento ni equipos sofisticados, por ello es aceptable para el paciente. Consta de 10 preguntas con 6 opciones de respuesta cada una, las que son de fácil comprensión. Cada ítem se valora de 0 a 5, de menor a mayor limitación. La primera pregunta hace referencia a la intensidad del dolor, detallando en las distintas opciones la respuesta a la toma de analgésicos. Los 9 ítems restantes incluyen actividades básicas de la vida diaria que pueden verse afectadas por el dolor, entre ellas tenemos: cuidados personales, levantar

peso, andar, estar sentado, estar de pie, dormir, actividad sexual, vida social y viajar <sup>40</sup>.

**c) Puntuación:** se obtiene al sumar las puntuaciones de cada ítem dividido por la máxima puntuación posible (50) multiplicada por 100. El resultado final se expresa en porcentaje (de 0 a 100%) <sup>38</sup>.

**d) Grados de Incapacidad Funcional:** <sup>39</sup>

- 0%-20% (Incapacidad mínima)
- 21%-40% (Incapacidad moderada)
- 41%-60% (Incapacidad severa)
- 61%-80% (Incapacitado)
- 81%-100% (Limitación funcional máxima)

Cabe resaltar, que esta escala se encuentra incluida en el protocolo de valoración propuesto por “*Musculoskeletal Outcomes Data Evaluation and Management System (MODEMS)*”, el cual agrupa a las principales sociedades internacionales relacionadas con la columna vertebral: *American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS)*, *North American Spine Society (NASS)*, *Scoliosis Research Society (SRS)*, entre otras. Además, forma parte de las recomendaciones sobre valoración de dolor lumbar, realizadas en 1998 y 2000, en las principales reuniones de expertos a nivel mundial, cuyas conclusiones fueron publicadas en la revista *Spine* <sup>41</sup>.

Así mismo, fue propuesta por el grupo de trabajo *Outcomes Measures in Rheumatology (OMERACT)* luego de varias reuniones, celebrándose la

última en el año 2000, para procurar establecer un consenso internacional sobre las medidas del resultado en Reumatología <sup>42</sup>.

Respecto a las adaptaciones a otros idiomas, si bien es cierto la mayor parte de la literatura médica está publicada en inglés, esta escala ha sido adaptada transculturalmente a numerosos idiomas. En teoría, todas estas versiones deben validarse de forma independiente, aunque probablemente no siempre sea así. Idealmente debería existir una versión única para cada idioma, adaptada a las características propias de cada país <sup>39</sup>.

En cuanto a la adaptación al castellano, se realizó la adaptación transcultural a la población española en 1995, demostrándose su fiabilidad, validez y consistencia interna. Así mismo está incluida en la categoría de mayor calidad metodológica: recomendación A (nivel de desarrollo alto) <sup>43</sup>.

**e) Validez:**

Es una de las escalas más utilizadas en ensayos clínicos con grupo control, en protocolos de valoración, es por ello que ha servido de referencia para valorar la validez de otras escalas. Así mismo, es útil en una población general que padece de dolor, además de poseer un valor predictivo de cronificación del dolor, duración de la baja laboral y del resultado de tratamientos conservadores (como por ejemplo los programas de ejercicios intensivos) o quirúrgicos <sup>40</sup>.

### 2.2.3 Región lumbar

La palabra vértebra (se deriva del verbo Latino verto que significa volver, girar), nos indica que el raquis es una columna flexible que se dispone como pilar central del tronco, especialmente en la región lumbar <sup>44</sup>.

La palabra "lumbar" se deriva del latín "lumbus", que tiene por significado león. Está creada para soportar energía y flexibilidad: elevación, torsión y flexión. La "columna lumbar" se refiere a la parte baja de la espalda, donde la columna tiene una forma curva hacia el abdomen. Se inicia alrededor de los cinco o seis centímetros por debajo de las escápulas, se une con la columna torácica en la parte superior y se extiende hacia abajo hasta la columna sacra <sup>45</sup>.

Los componentes de las vértebras lumbares típicas son: el cuerpo, el arco y el agujero vertebral.

- **Cuerpo vertebral:** El cuerpo es cilíndrico y más alto en su parte anterior; su diámetro transversal es mayor que el anteroposterior.
- **Arco vertebral:** Sus pedículos son cortos y con dirección posterior, además de contar con escotaduras en su borde superior e inferior. La distancia interpeduncular gradualmente aumenta a medida que la columna vertebral desciende de L1 a L5 y no debe ser menor de 15mm. Las apófisis transversas presentan mayor volumen en comparación con las regiones cervical y torácica. Las apófisis transversas presentan en su base un tubérculo accesorio. Las formas de sus apófisis espinosas son anchas y cuadrangulares, éstas van incrementando su tamaño conforme van descendiendo en la columna. En las últimas vértebras de la columna lumbar es común ver arcos vertebrales separados 2-3 mm, pero unidos por cartílago, lo cual se puede considerar como

normal <sup>46</sup>. Las carillas articulares de las vértebras lumbares se orientan casi en vertical <sup>47</sup>. Las apófisis articulares presentan disminución de las superficies planas, en comparación con los otros segmentos de la columna. Las apófisis superiores poseen carillas articulares moderadamente cóncavas, que van a mirar hacia atrás y medialmente, además de presentar en su borde una formación redondeada, llamada tubérculo mamilar.

Las apófisis inferiores poseen carillas convexas que miran hacia adelante y lateralmente <sup>46</sup>. Las carillas inferiores de L5 se articulan con las carillas superiores del sacro. Las articulaciones cigapofisarias resultantes de L5 - s1 se orientan por lo general mucho más cerca del plano frontal que otras articulaciones lumbares. Las articulaciones cigapofisarias de L5 - S1 tienen gran importancia en cuanto a la estabilidad anteroposterior para la unión lumbosacra <sup>47</sup>.

- **Agujero vertebral:** Estos agujeros tienen su forma debido a la superposición de dos vértebras, la cual se observan mejor en la cara lateral de la columna vertebral. El límite anterior formado por los cuerpos vertebrales y el disco intervertebral, el límite superior por la escotadura inferior del pedículo de la vértebra superior, el límite inferior por la escotadura superior del pedículo de la vértebra inferior y el límite posterior por la base de las apófisis articulares. Por tanto, el agujero vertebral lumbar es redondeado, triangular y de considerable tamaño que en la región torácica <sup>46</sup>.

### **2.2.3.1 Anatomía de la columna lumbar:**

#### **a) Vértebras:**

El raquis lumbar conformado por cinco vértebras: L1 a L5; ubicadas debajo de las vértebras dorsales y encima del sacro, además de relacionarse con

un gran número de músculos y ligamentos que permiten un correcto funcionamiento de esta estructura <sup>48</sup>. Las vértebras lumbares presentan cuerpos enormes y anchos, apropiados para soportar el peso de la cabeza, tronco y brazos. Sus estructuras son amplias debido a que la columna vertebral tiene mayor tamaño a medida que recibe mayor peso. La masa total de las cinco vértebras lumbares representa el doble de las siete vértebras cervicales <sup>49</sup>. Las vértebras lumbares son relativamente fáciles de distinguir entre si y ubicarlas en el orden adecuado cuando se toma en conjunto, pero difíciles de identificar cuando se trata de una vértebra lumbar específica, aislada de las demás. La primera tiene dos tubérculos accesorios más notorios, sus apófisis transversas son pequeñas y los pedículos más estrechos. La quinta presenta un cuerpo en forma de cuña, apófisis transversas gruesas y rugosas, apófisis articulares inferiores considerablemente separadas y una apófisis espinosa más pequeña y redondeada. De la segunda a la cuarta, los pedículos se hacen más gruesos y los tubérculos mamilares más pequeños, el ancho del cuerpo aumenta y las carillas articulares se hacen más variables <sup>50</sup>.

La modificación en su estructura de la quinta vértebra lumbar le permite articularse con la primera vertebra sacra; por lo tanto, su cuerpo deberá acomodarse a la lordosis fisiológica, para que de esta manera se modifique la altura anterior siendo mayor que la posterior. Las carillas articulares inferiores son aplanadas para articularse con las superiores del sacro <sup>49</sup>.

La rigidez del hueso vertebral unido a la viscosidad de la médula ósea y al efecto amortiguador de sus haces trabeculares optimizan su resistencia, viscosidad y elasticidad.

En su compleja arquitectura de la vértebra lumbar hay que señalar la existencia de dos sistemas de tejido esponjoso llamados sistema trabecular principal y sistema trabecular accesorio, cuyo entrecruzamiento forman unos puntos de resistencia, además de existir una zona triangular de base anterior de menor resistencia en la cual solo están presentes las trabéculas verticales y por lo tanto es donde se producen la mayoría de las fracturas por aplastamiento del cuerpo vertebral <sup>48</sup>.

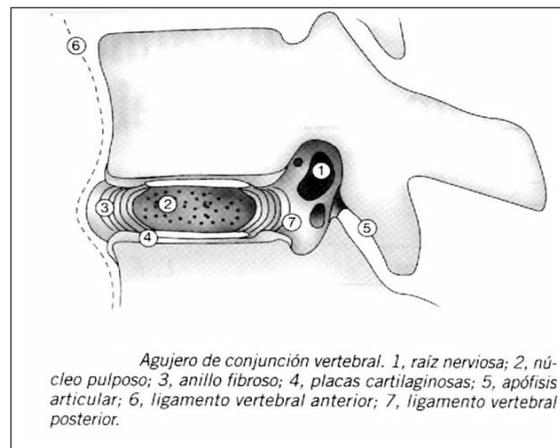
La columna sacra formada por cinco vertebras que se fusionan en el adulto para formar un hueso en forma de cuña que es palpable por debajo de la parte inferior del dorso.

El cóccix se encuentra ligeramente por arriba del ano, es cuneiforme, es una pieza triangular de base superior, constituido por la unión de 4 a 6 vértebras coxígeas <sup>51</sup>.

#### **b) Discos intervertebrales:**

El disco intervertebral ubicado entre dos cuerpos vertebrales. La altura es mayor por delante que por detrás en la región cervical y lumbar (invirtiéndose en la región dorsal). El borde posterior tiene un margen cóncavo entre L2-L3 y L3-L4, siendo convexo entre L4-L5 y L5-S1. Existe una adecuada relación entre la altura del disco y el cuerpo vertebral, determinándose por el peso soportado y la movilidad del segmento raquídeo. Esta relación es de  $\frac{2}{5}$  en la columna cervical,  $\frac{1}{5}$  para la dorsal y  $\frac{1}{3}$  para la lumbar <sup>52</sup>. Además, la altura de la columna vertebral está conformada en un 75 % por las vértebras y en un 25 % por los discos intervertebrales, esto demuestra el hecho de que las personas de edad avanzadas van perdiendo altura por la degeneración de estos discos (discartrosis) <sup>53</sup>.

**Gráfico 1: Disco intervertebral y sus partes.**



Fuente: Cáceres, E.; Sanmarti, R. (2001). Lumbalgia y lumbociatalgia I. Monografías médico-quirúrgicas del aparato locomotor. Barcelona: ed. Masson <sup>54</sup>.

El disco intervertebral se divide:

**Placas cartilagosas:** Situadas en los dos extremos del cuerpo vertebral, delimitando los bordes superior e inferior del disco. Se diferencian tres funciones importantes:

1. Protección vertebral de la atrofia por presión.
2. Encierra el núcleo pulposo y anillo fibroso dentro de su espacio anatómico.
3. Actúa a modo de membrana semipermeable para facilitar los intercambios de fluidos entre núcleo pulposo, anillo fibroso y cuerpo vertebral <sup>55</sup>.

**Anillo fibroso:** Es la porción periférica fibro-cartilaginosa que rodea al núcleo, la cual comprende una serie de capas concéntricas en forma de anillo <sup>56</sup>, dicho anillo consta de agua y capas de resistentes fibras de colágeno elástico. Las fibras están orientadas en forma horizontal hacia diferentes ángulos, similar al diseño de una llanta radial, es decir ordenación oblicua de 30-40° con inclinación alternante de derecha a izquierda entre

cada capa, lo que hace que sean prácticamente perpendiculares entre sí, soportando bien las compresiones, pero muy mal los cizallamientos <sup>57</sup>.

En su estructura, el anillo es más grueso en la cara anterior que por la cara posterior, a su vez unido al ligamento común vertebral anterior representa una mayor resistencia de su cara anterior que la del posterior, siendo esto uno de los factores que expliquen el predominio de la protrusión del núcleo pulposo en la hernia discal. Con respecto al eje de la columna vertebral, la inclinación de las fibras de los discos cervicales es de unos 65°, mientras que en los discos dorsales y lumbares es de unos 70°. Además, sus fibras del anillo brindan consistencia y fijan el disco al ligamento vertebral común anterior y posterior, sobre todo. Los anclajes ubicados en la porción central del platillo vertebral tienen lugar sobre el cartílago, entre tanto en la periferia las fibras atraviesan el cartílago para fijarse al hueso subcondral.

Las funciones del anillo fibroso son proteger el núcleo y controlar los diferentes movimientos del raquis <sup>56</sup>.

### **Núcleo pulposo:**

Es la zona central de tejido esponjoso. El núcleo pulposo, al igual que el anillo fibroso, está compuesto de agua, colágeno (a su vez estas fibras de colágeno se mezclan con un gel mucoproteico) y proteoglicanos. Sin embargo, la proporción de estas sustancias es diferente, ya que el núcleo contiene más agua que el anillo. Así mismo, a nivel lumbar, el núcleo pulposo tiene menor proporción de colágeno que otras regiones y esta proporción disminuye con la edad. El núcleo pulposo representa el 40% del área del disco intervertebral y presenta un alto contenido en agua equivalente al 70%.

Su ubicación en la región cervical y dorsal es aproximadamente central, mientras que en la región lumbar es ligeramente más posterior.

Después de los 30 años, la naturaleza de los discos intervertebrales cambia gradualmente, uno de los cambios es la deshidratación por el paso del tiempo que conlleva una disminución de la altura del espacio, modificando de forma trascendente la distribución de las cargas; llegados a los 60 años, el núcleo, puede secarse y el anillo perder gran parte de su elasticidad e inclusive presentar pequeños desgarros <sup>56,57</sup>.

### **c) Facetas o articulaciones posteriores:**

Las facetas son articulaciones ubicadas en la cara posterior de la vértebra; estas se articulan tanto con la vértebra superior e inferior.

Las carillas articulares, de la columna lumbar, se encuentran a nivel medio de los agujeros intervertebrales, las carillas articulares superiores (CAS) se orientan atrás y medialmente, siendo más laterales que las carillas articulares inferiores (CAI), conforme va descendiendo la columna lumbar, las carillas superiores se hacen más pequeñas y las inferiores más grandes.

Las articulaciones cigoapofisiarias se clasifican como sinoviales trocoides, esto se debe a que sus superficies articulares son curvas y se orientan en sentido oblicuo respecto al plano sagital.

Con respecto a los cuerpos vertebrales, son articulaciones de tipo sínfisis, además en la columna vertebral los discos intervertebrales son los de mayor grosor y su espesor es mayor en la parte anterior <sup>46</sup>.

#### **d) Médula y Cola de Caballo:**

La médula espinal tiene su fin, en el canal medular, aproximadamente en los niveles L1-L2. En dicha zona emergen las raíces nerviosas que dentro del canal neural dan origen a la cola de caballo constituida por las raíces nerviosas lumbares y sacras <sup>58</sup>.

Dentro del canal raquídeo lumbar, se encuentran las raíces que forman la cola de caballo, y a su vez estas raíces emergen cada nivel vertebral por el foramen intervertebral correspondiente, formado por la vértebra del mismo número y por la siguiente. Un ejemplo es la raíz L2 sale por el foramen L2-L3 y así sucesivamente <sup>59</sup>.

#### **e) Raíces nerviosas:**

El nervio raquídeo, es un nervio mixto, ya que tiene fibras motoras y sensitivas. Se encuentra formado por dos ramas, una de menor calibre dirigida hacia atrás (raíz posterior) y otra gruesa dirigida hacia adelante (raíz anterior), abandonan el espacio neural entre cada dos vértebras por los agujeros de conjunción, debajo de la vértebra del mismo número. Después de su salida por el orificio de conjunción nace el nervio de Luschka, el cual recibe ramas de la cadena simpática, y penetra de nuevo para suministrar inervación sensitiva a la duramadre, el periostio y la porción periférica de los discos intervertebrales.

Las ramas ventrales de los nervios espinales se entrecruzan y fusionan formando plexos. Uno de esos plexos sería el lumbar, formado de L1 a L3 y parte de L4, que alojado en el psoas inerva los músculos psoas mayor y el cuadrado lumbar, a su vez da ramas para la región inferior del abdomen y la

zona inguinal y, posteriormente, forma los nervios obturador y femoral del miembro inferior. Las ramas anteriores de L4, L5 y S1 a S3 dan origen al plexo lumbosacro, cuyo principal nervio es el ciático, del que surgirán el peróneo común y el tibial. En tanto el plexo sacro se encuentra formado S3-S5 y ramas coccígeas, e inerva el suelo pelviano y la piel perianal. Además, el conjunto las ramas ventrales participan en la inervación de los elementos anteriores de la columna lumbar <sup>56, 60</sup>.

#### **f) Ligamentos:**

Las articulaciones intervertebrales se refuerzan y se mantienen por numerosos ligamentos, los cuales pasan entre los cuerpos vertebrales e interconectan componentes de los arcos vertebrales <sup>61</sup>. Además, los ligamentos estabilizan las articulaciones durante los estados de reposo y movimiento y, más aún, ayudan a prevenir las lesiones provocadas por la hiperextensión e hiperflexión <sup>62,63</sup>. La tensión de las cápsulas articulares, junto a los ligamentos, ayudan en la fijación de los elementos óseos en posiciones de estabilización o equilibrio <sup>54</sup>. También los ligamentos espinosos limitan el movimiento, mantiene la curvatura natural de la columna, y protegen indirectamente a la medula espinal <sup>47</sup>.

Los principales ligamentos estabilizadores de la columna vertebral son:

**Ligamento Longitudinal Anterior: (ALL por sus siglas en inglés):** Un importante estabilizador de la columna, de aproximadamente una pulgada de ancho, el ligamento longitudinal anterior recorre toda la columna, desde la base del cráneo se extiende inferiormente hasta unirse a la superficie

anterior del sacro; se conecta en la región frontal (anterior) del cuerpo vertebral y del anillo fibroso.

**Ligamento Longitudinal Posterior:( PLL por sus siglas en inglés):** Un importante estabilizador de la columna. De aproximadamente una pulgada de ancho; la parte superior del ligamento longitudinal posterior que conecta la vértebra CII con la cara intracraneal de la base del cráneo se denomina membrana tectoria, este ligamento recorre toda la columna posterior hasta el sacro. Conecta la parte posterior del cuerpo vertebral con la región posterior de anillo fibroso.

El ligamento se opone débilmente a la hiperflexión de la columna vertebral y ayuda a evitar o redirigir la hernia posterior del núcleo pulposo. Posee abundantes terminaciones nerviosas nociceptivas (dolor) <sup>64</sup>.

**Ligamento Supraespinoso:** El ligamento supraespinoso conecta los extremos de las apófisis espinosas vertebrales, discurriendo a través de ellas desde la vértebra C7 hasta el sacro. Desde la vértebra C7 hasta el cráneo, el ligamento se hace estructuralmente distinto con respecto a las partes más caudales y se denomina ligamento nual <sup>61</sup>.

**Ligamento Interespinoso:** Se extienden entre las apófisis espinosas de vértebras adyacentes. Se fijan desde la base al vértice de cada apófisis espinosa y se mezclan con el ligamento supraespinoso posteriormente y con los ligamentos amarillos anteriormente y a cada lado <sup>64</sup>.

**Ligamento Amarillo:** Este ligamento llamado amarillo, es el más fuerte de todos, va desde la base del cráneo hasta la pelvis y protege la médula espinal y los nervios. Este ligamento también rodea las cápsulas de la articulación

facetaria. Los ligamentos amarillos, a cada lado, se sitúan entre las láminas de vértebras adyacentes. Estos delgados y anchos ligamentos están constituidos predominantemente por tejido elástico y forman parte de la superficie posterior del conducto vertebral. Cada ligamento amarillo discurre entre la superficie posterior de la lámina de la vértebra inferior y la superficie anterior de la lámina de la vértebra superior. Los ligamentos amarillos resisten la separación de las láminas en la flexión y ayudan a la extensión de vuelta a la posición anatómica <sup>61</sup>.

Los mecanorreceptores se encuentran distribuidos en los discos intervertebrales (en las dos o tres capas más periféricas del anillo fibroso), articulaciones posteriores, cápsulas y ligamentos. Actúan como órganos efectores de un reflejo fibroneuromuscular, cuyo estímulo inductor es el estiramiento de las diferentes estructuras provocado por el movimiento forzado y cuya consecuencia será la contracción protectora de los grupos musculares. Los ligamentos, la cápsula articular y el disco intervertebral, informan a la musculatura para que el arco de movimiento no sobrepase ni alcance los límites de la resistencia articular. Además, estos mecanorreceptores tienen gran importancia en la información de carácter postural <sup>54,65</sup>.

#### **g) Músculos Lumbares:**

Los músculos en la zona lumbar son complejos, además que juegan importantes papeles en dicha zona. Su función principal es la de dar soporte y estabilidad a la columna. De hecho, tenemos que entender como musculatura de la columna, tanto los músculos posteriores de los canales

vertebrales, como los anteriores a la columna y los músculos abdominales 64,66 .

Los grupos musculares funcionales de la columna lumbar son cuatro, y estos son: los músculos extensores, los flexores, los flexores laterales y los rotadores. Para realizar movimientos en una de estas direcciones es necesario el sinergismo de los músculos antagonistas 67.

Los músculos extensores son los músculos erectores de la columna o erector espinal (*erector spinae*), principalmente desarrollados en la columna lumbar, todos estos músculos tienen un origen común las cuales se encuentran en la porción inferior de la espalda. Se dividen en tres columnas verticales: una porción situada más lateralmente o músculo iliocostal, una porción intermedia o músculo dorsal largo (llamado también *longuísimo torácico*) y una porción más medial o músculos espinales. Los músculos transversos espinales se dirigen oblicuamente superior y medialmente desde las apófisis transversas a las apófisis espinosas, se sitúan profundos a los erectores de la columna y están constituidos los músculos semiespinales, multifidos y rotadores; cuando los músculos del grupo transversos espinales se contraen bilateralmente, extienden la columna vertebral, una acción similar a la del grupo erector de la columna. Además de los músculos glúteo mayor y los isquiosurales.

Los músculos flexores de la columna se diferencian en un grupo extrínseco iliotorácico (*recto anterior* y *oblicuos externo e interno*) y otro intrínseco femoroespinal (*psoas e iliaco*).

El movimiento de flexión lateral se realiza por la contracción unilateral de los músculos iliocostal torácico y lumbar, longísimo torácico, multífidos, oblicuos externo e interno, el cuadrado lumbar, romboides, serrato anterior y los intertransversos.

La rotación, se produce por la contracción unilateral de los músculos que tengan una dirección más oblicua. La mayoría de los músculos extensores y flexores laterales pueden producir rotaciones, entre ellos tenemos a los rotadores, multífidos, iliocostal, longísimo, oblicuo externo en acción sincrónica del oblicuo interno opuesto y esplenio torácico <sup>65, 68, 69,70</sup>.

### 2.2.3.2 Biomecánica de la columna lumbar

Podemos mencionar como principal característica la elevada movilidad de estos segmentos vertebrales lumbares en flexo-extensión, rangos de movimiento que aumenta en dirección caudal.

Gráfico 2: Rangos de movimiento de la columna lumbar.

**Rangos de movimientos de los segmentos del raquis lumbar (White y Panjabi, 1990)**

Unidad vertebral funcional	Flexo-extensión (completa)	Flexión lateral (cada lado)	Rotación axial (cada lado)
T12-L1	12° (6° a 20°)	8° (5° a 10°)	2° (2° a 3°)
L1-L2	12° (5° a 16°)	6° (3° a 8°)	2° (1° a 3°)
L2-L3	14° (8° a 18°)	6° (3° a 10°)	2° (1° a 3°)
L3-L4	16° (9° a 17°)	8° (4° a 12°)	2° (1° a 3°)
L4-L5	20° (10° a 22°)	6° (3° a 9°)	2° (1° a 3°)
L5-S1	17° (10° a 24°)	3° (2° a 6°)	1° (0° a 2°)

Fuente: Comín, M. (1998). Biomecánica del raquis y sistemas de reparación. Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia <sup>71</sup>.

En la rotación axial, el movimiento se haya notablemente limitado debido a la orientación de las carillas articulares que chocan entre sí durante este movimiento. También se puede apreciar un gran riesgo de patologías de

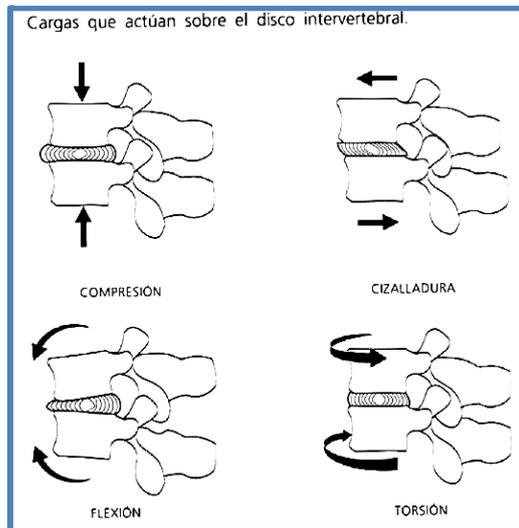
origen mecánico en los segmentos de la zona lumbar inferior (L4-L5 y L5-S1) debido a:

- Que resisten las mayores cargas mecánicas tanto de compresión como de flexión.
- A su elevada movilidad.
- La mayor inclinación de los discos intervertebrales hace que las cargas transversales o de cizalladura sean muy importantes. Dichas cargas son soportadas en conjunto por los discos y por las carillas articulares.

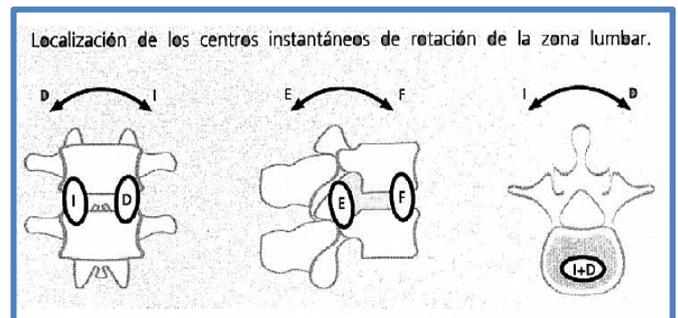
En el movimiento de flexión lateral/rotación axial presenta un movimiento acoplado que se presenta en la región de L1-L4, el cual es opuesto al que se presenta en la región cervical y dorsal superior. Para ser más exactos, el cambio del sentido del acoplamiento se produce a nivel de L4-L5, constituyendo así un componente más que hace que dicha región sea proclive a patologías de implicación biomecánica. En la columna lumbar los centros instantáneos de rotación, en los movimientos de flexo-extensión y de flexión lateral, se encuentran situados en el disco intervertebral, en cambio en las zonas superiores se sitúan en la vértebra inferior. En el movimiento de rotación axial, los centros instantáneos de rotación se encuentran situados en la zona posterior del núcleo pulposo; existen algunas ocasiones que pueden estar situados en el canal medular. Su ubicación de dicho eje representa una protección en la biomecánica del disco, ya que al estar ubicado en su centro reduce las traslaciones disminuyendo así las tensiones en las fibras <sup>71</sup>. Así se pueden observar en los siguientes gráficos como las

cargas modifican la biomecánica de la columna lumbar y la localización de los centros instantáneos de rotación.

**Gráfico 3: Cargas que actúan sobre el disco intervertebral**



**Gráfico 4: Localización de los centros instantáneos de rotación**



Fuente: Comín, M. (1998). Biomecánica del raquis y sistemas de reparación. Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia <sup>71</sup>.

### a) Rangos articulares

**Flexión:** “Globalmente presenta 60 grados”, podemos describir que durante el movimiento el cuerpo vertebral de la vértebra suprayacente se inclina y desliza hacia adelante, las apófisis articulares de la vértebra superior asciende y la columna lumbar rectifica su curvatura; esto va comprimir el disco intervertebral, disminuyendo su grosor en su porción anterior y aumentando en la parte posterior, en cuanto al núcleo pulposo, este se dirige hacia atrás aumentando la presión las fibras posteriores del anillo. En la región lumbar, el espacio lumbosacro es el que tiene la mayor movilidad, ya que, realiza el 75% de la flexión de la columna lumbar <sup>56,67</sup>.

**Extensión:** este movimiento alcanza una amplitud de 20 a 30 grados. En este movimiento la columna de los cuerpos vertebrales se alarga, mientras la columna de los arcos vertebrales se acorta ligeramente y se va acentuando su curvatura, comprimiendo el disco intervertebral en su porción posterior, desplazando al núcleo hacia adelante lo que genera tensión en las fibras anteriores del anillo fibroso <sup>66,67,73</sup>.

**Inclinación o inflexión lateral:** “en este movimiento no supera una amplitud de 20 grados a cada lado”, ya que sus apófisis articulares forman un tope que disminuye los movimientos, pero proporciona estabilidad. En el movimiento de inclinación el cuerpo de la vértebra suprayacente se inclina hacia la concavidad de la inclinación haciendo que el disco se estreche y se torne cuneiforme, en tanto el núcleo pulposo se desplaza ligeramente hacia el lado de la convexidad <sup>66</sup>.

La rotación es limitada a este nivel por las fuerzas de “cizallamiento”, es decir que, al rotar una vértebra sobre otra debe darse un desplazamiento del cuerpo vertebral lo que genera un cizallamiento del disco intervertebral. La amplitud del movimiento de rotación, por consiguiente, es de 5 grados a cada lado <sup>67, 72</sup>.

Además, la movilidad de la pelvis interviene directamente con la curvatura lumbar y por lo tanto con la movilidad de la columna lumbar, en especial en la movilidad de:

**Anteversión de la pelvis:** es la rotación anterior de las dos crestas ilíacas sobre las coxofemorales, cuyas consecuencias originan que la columna lumbar sufra un aumento de la lordosis, el apoyo discal lumbar es posterior,

los músculos cuadrado lumbar y el recto anterior contribuyen a esta anterioridad, e hiperextensión de la rodilla con tendencia al recurvatum.

**La retroversión de la pelvis:** es la rotación posterior de las dos alas ilíacas sobre las coxofemorales, lo que origina que en la columna lumbar se produzca una rectificación de la lordosis, además, los músculos rectos del abdomen y los isquiotibiales trabajan en conjunto para esta posterioridad, generando el flexum de la rodilla <sup>74</sup>.

## **b) Comportamiento de Ligamentos**

En los distintos movimientos del raquis lumbar los ligamentos se tensan o se distienden como se menciona a continuación:

**Flexión:** Se tensan el longitudinal posterior, el interespinoso, el supraespinoso y se acorta el longitudinal anterior.

**Extensión:** El ligamento longitudinal anterior se tensa y el resto de ligamentos se acortan.

**Inclinación:** Se tensan los ligamentos intertransversos y amarillos del lado contralateral a la inclinación y los homolaterales se acortan.

**Rotación:** El comportamiento de los ligamentos intertransversos es igual que en la inclinación <sup>75</sup>.

## **c) Actividad muscular**

### **Durante la flexión y la extensión:**

En la forma casi oblicua de las facetas torácicas y a la rigidez de la caja torácica, el mayor movimiento de flexión y extensión sucede en la zona

lumbar; el inicio de la flexión se da por los músculos del abdomen y la porción vertebral del psoas, además de existir una flexión adicional, la cual se consigue a través del cambio de peso de la parte superior del cuerpo, produciendo así un aumento en el movimiento de flexión. Los músculos de cadera controlan la inclinación anterior de la pelvis. En la flexión pura, el movimiento es contrarrestado pasivamente debido a la elasticidad de los músculos y ligamentos de la zona posterior de la columna, que se acentúa cuando se aumenta la flexión de tronco. No obstante, recientes estudios con mediciones de la actividad muscular han comprobado que tanto los músculos laterales profundos, como los erectores lumbares de la columna siguen activos en la flexión completa, para la estabilización. En el movimiento de hiperextensión se activan los músculos extensores, sin embargo, conforme va aumentando el movimiento de extensión, el peso corporal produce un momento que se modula mediante el aumento de la actividad de los músculos abdominales <sup>76</sup>.

#### **Durante la flexión lateral y la rotación:**

En la columna lumbar y torácica puede ocurrir la flexión lateral del tronco. Los sistemas espino-transversales y transverso-espinales de los músculos erectores y los abdominales se encuentran activos durante la flexión lateral. En el momento de la rotación axial, los músculos de la espalda y abdominales están activos y las contracciones ipsilaterales y contralateral ayudan al movimiento <sup>76</sup>.

#### **d) Cargas soportadas por la columna.**

En la columna vertebral las cargas se generan por una unión del peso corporal, la actividad muscular, la tensión de los ligamentos y los pesos o fuerzas externas. En la columna lumbar, el centro de gravedad se encuentra anterior, creando un momento neto de flexión; a su vez este movimiento es resistido por la actividad muscular erectora y la estabilización ligamentaria.

La pelvis resalta un papel importante, ya que en la retroversión disminuye el ángulo sacro y aplana la columna lumbar; en la situación inversa, una inclinación hacia adelante aumenta el ángulo sacro, acentuando la lordosis lumbar y cifosis dorsal. De ahí la importancia de analizar la postura para determinar el efecto de las cargas sobre la columna vertebral.

Se han hallado cálculos que fijan que, para levantar 100 kg de peso del suelo, a la unión lumbosacra se trasmite una fuerza de 1.000kg. Este esfuerzo se realiza gracias a la contracción simultánea, demostrada por la electromiografía, de los músculos abdominales y torácicos que representan apoyos suplementarios, distantes de la columna vertebral <sup>77</sup>.

#### **2.2.3.3 Dolor lumbar**

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), indica que el dolor lumbar no es ni una enfermedad, ni un diagnóstico determinado, sino que se trata del dolor de duración variable en una zona anatómica, afectada de manera tan frecuente que se ha convertido en un paradigma de respuestas a estímulos externos e internos. La incidencia y prevalencia del dolor lumbar son parecidas en todas partes del mundo, ya que presenta rangos altos de

discapacidad e incapacidad para laborar, así como afección en la calidad de vida <sup>78</sup>.

Otros autores lo definen como una dolencia o molestia en la región lumbar, ubicado entre el borde inferior de las últimas costillas y el pliegue inferior de la zona glútea, con presencia de irradiación o no en una o ambas piernas, involucrando estructuras osteomusculares y ligamentarias, con o sin limitación funcional que obstaculizan las actividades de la vida diaria; además que su intensidad o severidad afecta las condiciones de vida de las personas que lo padecen <sup>18, 79</sup>.

En nuestro país, de acuerdo con el Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación (IETSI) de EsSalud, el dolor lumbar es considerado como un dolor o malestar situado en medio del borde inferior de las últimas costillas y el pliegue inferior glúteo, presentando irradiación o no en una o ambas extremidades inferiores, sin que sea considerado un dolor asociado a radiculopatías <sup>80</sup>.

#### **a) Prevalencia**

Una de las recientes revisiones sistemáticas sobre la prevalencia del dolor lumbar en adultos en el mundo mostró que en un mes representó el 23%, lo que nos da a conocer que el dolor lumbar es un problema de salud global <sup>81</sup>. Otros estudios revelan una prevalencia muy alta del dolor lumbar a nivel mundial, ocasionado bajas laborales, ausentismo e incapacidad <sup>82</sup>. Además el dolor lumbar se reconoce como la primera causa de pérdida de días laborales en trabajadores menores de 55 años de edad, y la segunda causa de ausentismo laboral, solo después del resfriado común <sup>83</sup>. Se estima que

entre el 70 y el 85% de las personas lo padecen en algún momento de su vida, con un incremento entre los 45-59 años; como también lo hace mención la OMS, así mismo el 4% necesitan de cirugía debido al dolor que puede experimentar <sup>1,82</sup>.

Según la Encuesta Europea de Salud en España (EESA), realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Ministerio de Sanidad, se resaltan 32 enfermedades o problemas de salud, que con mayor frecuencia una población de entre 15 y más años se enfatiza en padecer, ubicando al dolor lumbar en el segundo lugar con el 17,34%, solo después de la hipertensión arterial con el 18,42% <sup>84</sup>. En Japón la prevalencia que se alcanzó, del dolor lumbar, en adultos de 20 a 79 años fue del 83% y la prevalencia en las últimas 4 semanas fue del 36% <sup>85</sup>; por otro lado, en un estudio realizado en Colombia refiere una prevalencia del 50% <sup>86</sup>.

En el Perú el Instituto Nacional de Rehabilitación en el 2007 mencionó que el dolor lumbar se convirtió en uno de los principales motivos de consulta, presentándose 7267 casos en personas de 20 a 64 años, y 1735 en adultos mayores a 64 años <sup>87</sup>.

De acuerdo al Ministerio de Salud de nuestro país en el 2016 se atendieron a nivel nacional 861 774 casos de dolor lumbar, siendo la región más afectada Lima, ocupando el primer lugar, con 162 228 casos, de los cuales la población de 18 a 29 años presentó 21 543 casos, mientras que la población de 30 a 59 años presentó 88 163 casos. El segundo lugar lo ocupó la región de Cajamarca con 63 414 casos, de los cuales el grupo etáreo de 18 a 29 años mostró 7 289 casos <sup>11</sup>.

## b) Causas

El dolor lumbar tiene un origen multifactorial y se da con frecuencia en toda la población, en todos los grupos de edad, en todos los estratos sociales y en todas las ocupaciones <sup>88</sup>. De acuerdo a algunos estudios realizados el 85 % de los casos del dolor lumbar, se les retribuye a alteraciones en la biomecánica de la columna vertebral y partes blandas que involucran esta área; de igual manera puede deberse a traumatismos, en algunos casos es posible identificar la lesión, pero la gran mayoría son debido a causas inespecíficas <sup>89,90</sup>. Solo aproximadamente un 15% de los casos que sufren dolor lumbar es posible identificar la causa específica, esto es debido que a pesar de utilizar pruebas complementarias, no existe una correlación lineal entre los resultados (alteración anatómica hallada según los estudios complementarios) y la historia clínica <sup>89,91</sup>. Las causas del dolor lumbar son:

- **Físicas:** Existen ciertas circunstancias que pueden predisponer el dolor lumbar, entre ellos podemos encontrar a la edad, el sexo, la talla, el sobrepeso, el tabaquismo, la nacionalidad y la actividad física.
- **Ocupacionales:** Entre las diversas causas que incrementan la posibilidad de que ocurra los episodios lumbares son: El trabajo físicamente pesado, las posturas de trabajo estáticas, el trabajo repetitivo sin descanso, las flexiones y giros frecuentes del tronco, los levantamientos y movimientos bruscos; y las vibraciones con la presencia de dolores lumbares <sup>92</sup>.
- **Psicosociales:** Podemos señalar que los aspectos psicosociales del trabajo ocasionan un mayor número de problemas de espalda en el trabajo que los aspectos físicos, siendo los aspectos psicológicos y

sociales importantes indicadores de riesgo de lumbalgia y de su recuperación. En dos revisiones sistemáticas se pudo evidenciar que, por falta de satisfacción en el trabajo, las mismas tareas monótonas, carencia de apoyo social, las demandas y el estrés se asocian con una gran ocurrencia al dolor lumbar. Además, en los pacientes afectados por el dolor lumbar se ha demostrado que existe numerosas causas psicosociales que se han asociado a este dolor, entre ellos tenemos a la depresión, la ansiedad, el abuso de medicamentos tranquilizantes, el comportamiento hacia el dolor, y somatizaciones si se compara con la población general <sup>92,93</sup>. Las consecuencias que trae son la incapacidad y reducción de la actividad productiva del paciente durante un periodo largo de tiempo, incluido la pérdida de trabajo y el constante dolor intenso<sup>92</sup>.

### **c) Clasificación**

El dolor lumbar se ha clasificado de acuerdo a su condición etiológico-clínica y a su tiempo de evolución, describiéndose a continuación:

#### **1. Condición Etiológico-Clínica:**

Según el posible origen del dolor lumbar, lo podemos clasificar en:

**Dolor lumbar sin radiculopatía o lumbalgia mecánica:** Es un tipo de dolor que mejora con el reposo y se agrava con el movimiento, no presenta irradiación definida y sin evidencia de compromiso en la condición general del paciente; afectando al 93% de todos los dolores lumbares <sup>94</sup>. Además, se debe a alteraciones estructurales como espondilólisis, espondilolistesis, escoliosis, patología discal, artrosis interapofisarias posteriores, por

sobrecarga funcional y postural; de igual manera el dolor lumbar puede deberse por traumatismos ocasionando una distensión lumbar, fractura de compresión, subluxación de la articulación vertebral y espondilolistesis: fractura traumática del istmo <sup>92</sup>.

**Dolor lumbar asociado a radiculopatía o ciática:** Es aquel dolor irradiado a las zonas radicales del plexo ciático de origen lumbar, así mismo el 95% de los casos se originan en la compresión radicular de origen discal en una o varias. Las hernias lumbares son las más frecuentes. Además, este dolor se ve irradiado a los miembros inferiores generalmente por debajo de la rodilla hasta llegar a los pies o dedos; falta de sensibilidad o parestesias con la misma distribución que el dolor, ocasionado por la irritación de una raíz nerviosa; afectación a nivel motor, sensorial o en los reflejos, limitados al territorio de un nervio y corresponde al 4% de todos los dolores lumbares<sup>92, 94, 95</sup>.

**Dolor lumbar secundario (Lumbalgia no mecánica):** No varía con el esfuerzo, y menos aún no mejora con el reposo; durante la noche no deja dormir al paciente. Las características clínicas más significativas tenemos:

- Inflammatorias: Espondiloartritis, espondilitis anquilosante, espondiloartropatías;
- Infecciosa: Discitis u osteomielitis.
- Tumorales:
  - Benignas: osteoma osteoide, osteoblastoma, fibroma, lipoma.
  - Malignas: mieloma múltiple, sarcoma osteogénico, osteosarcoma<sup>92</sup>.

<sup>94</sup>.

Debido a la gravedad de este tipo de procesos, se requiere realizar una correcta anamnesis para poder llegar a su diagnóstico etiológico. Por esta razón, es de gran importancia investigar sobre los posibles signos de alarma de esta patología para su diagnóstico y respectivo tratamiento. Felizmente es el más raro de todos los dolores lumbares representando el 3% <sup>94,96</sup>.

## **2. Tiempo de evolución:**

Según el tiempo de evolución del dolor lumbar, se clasifica en:

**Aguda:** dolor de menos de 6 semanas.

**Subaguda:** el dolor se encontraría presente de 6 a 12 semanas.

**Crónica:** más de 12 semanas con dolor.

**Recurrente:** lumbalgia aguda en paciente que ha tenido episodios previos de dolor lumbar en una localización similar, con períodos libres de síntomas de tres meses <sup>80</sup>.

## **2.3 Hipótesis**

El uso de calzado de tacón influye en la incapacidad funcional por dolor lumbar en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada Norbert Wiener en el año 2017.

## **2.4 Variables e indicadores**

### **2.4.1 Variable independiente**

Uso del calzado de tacón

**Dimensiones:**

- Altura del tacón
- Tipos de tacón
- Horas al día que usan calzado de tacón

**2.4.2 Variable dependiente**

Incapacidad funcional por dolor lumbar

**Dimensiones:**

- Grados de incapacidad funcional

**2.4.3 Variable interviniente**

Características sociodemográficas

**Dimensión:**

- Edad
- Ocupación

**2.5 Definición operacional de términos**

- **Tacón alto:** Pieza de mayor altura, unida a la suela del calzado en la zona que corresponde al talón <sup>97</sup>.
- **Incapacidad:** La Real Academia de la Lengua Española, la define como el estado transitorio o permanente de una persona que, por accidente o enfermedad, queda mermada en su capacidad laboral <sup>97</sup>.
- **Dolor lumbar:** La Sociedad Internacional para el Estudio de la Columna Lumbar, define al dolor lumbar como el síndrome doloroso situado en la

región baja de la columna con irradiación eventual a la región glútea, las caderas o la parte distal del abdomen <sup>98</sup>.

## 2.6 Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Uso del calzado de tacón (Variable independiente)	Pieza de mayor altura, unida a la suela del calzado en la zona que corresponde al talón, cuyo uso es definido por una serie de normas sociales y estéticas.	Calzado con un taco de mayor altura utilizado por las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada Norbert Wiener.	Altura del tacón	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Menor a 4.5cm (Taco N°3)</li> <li>❖ Mayor a 4.5cm (Taco N°5)</li> <li>❖ Mayor a 6cm (Taco N°7 y N°9)</li> </ul>
			Tipos de tacón	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tacón aguja</li> <li>❖ Tacón grueso</li> <li>❖ Tacón cuadrado</li> <li>❖ Tacón en cuña</li> </ul>
			Horas al día que usan calzado de tacón	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ De 4 a 6hrs diarias</li> <li>❖ De 7 a 9hrs diarias</li> <li>❖ Mayor a 9hrs diarias</li> </ul>
	Pérdida de la capacidad de permanecer ocupado	Limitación funcional para realizar actividades de la	Grados de incapacidad funcional	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Mínima (0%-20%)</li> <li>❖ Moderada (21%-40%)</li> </ul>

<p>Incapacidad funcional por dolor lumbar (Variable dependiente)</p>	<p>en actividades cotidianas, de forma transitoria o permanente, debido a limitaciones funcionales que causan las sensaciones dolorosas en la zona lumbar.</p>	<p>vida diaria debido a sensaciones dolorosas a nivel de la zona lumbar en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada Norbert Wiener.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Severa (41%-60%)</li> <li>❖ Incapacitado (61%-80%)</li> <li>❖ Limitación funcional máxima (81%-100%)</li> </ul>
<p>Características sociodemográficas (Variable interviniente)</p>	<p>Conjunto de características biológicas, socioeconomicoculturales presentes en la población sujeta a estudio, tomando aquellas que pueden ser medibles.</p>	<p>Conjunto de características biológicas, socioeconomicoculturales presentes en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada Norbert Wiener.</p>	<p>Edad</p>	<p>0 = 20 a 24 años 1 = 25 a 29 años 2 = 30 a 34 años 3 = 35 a 39 años</p>
			<p>Ocupación</p>	<p>1. Trabajador dependiente 2. Trabajador independiente</p>

## CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

### 3.1. Tipo de investigación <sup>99</sup>

**Según la tendencia:** Cuantitativa.

**Según la orientación:** Básica y Aplicativa.

**Según el tiempo y ocurrencia de los hechos investigados:** Prospectivo.

**Según el periodo y secuencia de la investigación:** Transversal.

**Según el análisis y alcance de sus resultados:** Explicativo y Correlacional.

**Diseño:** Estudio sin intervención / Descriptivo y Correlacional <sup>99</sup>.

### 3.2. Ámbito de investigación

El presente trabajo de investigación fue realizado en Lima, en la E.A.P de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada “Norbert Wiener” ubicada en la Av. Petit Thouars 2021, Lince.

### 3.3. Población y muestra

#### 3.3.1 Población

LA población del estudio fue constituida por 200 estudiantes matriculadas del sexo femenino del 7mo al 10mo ciclo del turno noche de la E.A.P de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada “Norbert Wiener”, de las cuales solo se seleccionaron a 121 estudiantes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

### **3.3.2 Criterios de selección**

#### **a) Criterios de inclusión**

- Estudiantes del sexo femenino, que presenten dolor lumbar, del 7<sup>mo</sup> al 10<sup>mo</sup> ciclo del turno noche de la E.A.P de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada “Norbert Wiener”.
- Estudiantes que se encuentren laborando y usen con frecuencia calzado de tacón.
- Estudiantes que firmen el consentimiento informado para ser parte de la investigación.

#### **b) Criterios de exclusión**

- Estudiantes que no se encuentren laborando.
- Estudiantes que usan calzados de tacón sólo en ocasiones especiales.
- Estudiantes post operadas de columna.
- Estudiantes con antecedentes de hernia del núcleo pulposo.
- Estudiantes que se encuentren gestando.

### **3.3.3 Unidad de análisis**

Una estudiante de la E.A.P de Negocios y Competitividad que usa calzado de tacón.

### **3.3.4 Muestra**

Participaron 121 estudiantes matriculadas, debido a que 79 estudiantes no cumplieron con los criterios de selección, muestreo por conveniencia.

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.4.1 Técnica

La técnica que se utilizó para el desarrollo del presente trabajo de investigación fue la Encuesta, para lo cual se realizó el siguiente plan:

- Se solicitó la autorización de la Directora de la Escuela Académica Profesional de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada “Norbert Wiener” para la recolección de los datos.
- Se realizó la identificación de las unidades muestrales, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión.
- Se brindó información sobre el estudio de investigación a las estudiantes del 7<sup>mo</sup> al 10<sup>mo</sup> ciclo del turno noche de la E.A.P de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada “Norbert Wiener”.
- Se procedió a entregar el consentimiento informado y luego se inició con la encuesta a las 6.30pm, que es la hora en la que la mayoría de estudiantes llegó a sus aulas.

#### 3.4.2 Instrumento

El presente trabajo de investigación utilizó como instrumento el Cuestionario, el cual fue diseñado y autoestructurado por los autores, consta de 3 partes:

- I. **Características sociodemográficas:** Con 2 ítems: edad y ocupación.
- II. **Características del calzado de tacón:** Con 3 ítems: altura del tacón, tipo de tacón que usa con mayor frecuencia y horas al día que usan calzado de tacón.

### III. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry

Es un cuestionario autoaplicado, específico para dolor lumbar, el cual mide las limitaciones en las actividades cotidianas. Consta de 10 preguntas con 6 opciones de respuesta cada una, las que son de fácil comprensión. Cada ítem se valora de 0 a 5, de menor a mayor limitación. La primera pregunta hace referencia a la intensidad del dolor, detallando en las distintas opciones la respuesta a la toma de analgésicos. Los 9 ítems restantes incluyen actividades básicas de la vida diaria que pueden verse afectadas por el dolor, entre ellas tenemos: cuidados personales, levantar peso, andar, estar sentado, estar de pie, dormir, actividad sexual, vida social y viajar.

Respecto a la puntuación total, se obtiene al sumar las puntuaciones de cada ítem dividido por la máxima puntuación posible (50) multiplicada por 100. El resultado final se expresa en porcentaje (de 0 a 100%), clasificándose los grados de incapacidad funcional de la siguiente manera:

- 0%-20% (Incapacidad mínima): Significa que el encuestado puede realizar la mayoría de las actividades de la vida diaria (AVD).
- 21%-40% (Incapacidad moderada): Quiere decir que el encuestado tiene algunas dificultades para realizar sus AVD a causa del dolor.
- 41%-60% (Incapacidad severa): Significa que el dolor es el principal problema de la persona y afecta en sus AVD.
- 61%-80% (Incapacitado): En este caso el dolor afecta a todos los aspectos de la vida diaria y el trabajo.

- 81%-100% (Limitación funcional máxima): Estas personas pueden estar postrados en cama o exageran sus síntomas. Se sugiere una evaluación cuidadosa.

### **3.5 Plan de procesamiento y análisis de datos**

Los datos fueron analizados a través de gráficos y tablas con las interpretaciones respectivas que permitieron apreciar los resultados obtenidos. En el proceso de la información se construyó una base de datos en Microsoft Excel 2016 (Hoja de cálculo) y para la inferencia estadística, se utilizó la prueba de criterios del Chi cuadrado ( $\chi^2$ ), al 95% de confiabilidad.

Para el análisis de las variables cuantitativas, los valores fueron analizados mediante la estadística descriptiva a través del promedio, la desviación estándar, valor máximo y mínimo, la moda y la mediana, estableciéndose los rangos de cada variable de estudio.

Se procedió a determinar la correlación entre ambas variables de estudio, empleando el Coeficiente de correlación de Pearson, además se realizó un análisis de estadística de la t de correlación para establecer un nivel significativo de  $p < 0.05$  con intervalo de confianza 95%.

### **3.6 Aspectos éticos**

En la presente investigación se contó con el documento del Consentimiento Informado, en la que el investigado autorizó su participación. En ella se tuvo en cuenta los Principios éticos como: Principio de Beneficencia, “Por sobre todo no hacer daño”. Se explicó, informó y garantizó claramente el propósito del cuestionario sin riesgo a sufrir algún daño; ya que, la investigación se

aplicó con encuestas anónimas, previo consentimiento informado de las estudiantes del 7<sup>mo</sup> al 10<sup>mo</sup> ciclo del turno noche de la E.A.P de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada Norbert Wiener, cuyo aporte brindado fue sumamente confidencial.

El Principio de Autonomía “Respeto a la Dignidad Humana”, durante la participación en la encuesta se demostró a las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada Norbert Wiener, reconociéndosele su autonomía por la capacidad de deliberar sobre sus fines personales. Igualmente, se respetó su decisión de responder o no, a las encuestas facilitándole la información que pudo requerir en todo momento.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Resultados

TABLA 1

**CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE LAS ESTUDIANTES DE LA E.A.P. DE NEGOCIOS Y COMPETITIVIDAD QUE USAN CALZADO DE TACÓN**

ITEM	INDICADOR	FRECUENCIA (n)	PORCENTAJE (%)
EDAD	De 20 a 24 años	58	47.9
	De 25 a 29 años	41	33.9
	De 30 a 34 años	13	10.7
	De 35 a 39 años	9	7.4
	<b>Total</b>	<b>121</b>	<b>100.0</b>
OCUPACIÓN	Dependiente	114	94.2
	Independiente	7	5.8
	<b>Total</b>	<b>121</b>	<b>100.0</b>

**Fuente:** Propia de los investigadores

#### **Interpretación:**

En cuanto a las características sociodemográficas de la población en estudio observamos que: la edad se situó en un rango mínimo de 20 y un máximo de 39 años, con un promedio de 25.9 años y una desviación estándar de 3.97; además la mayoría relativa de las estudiantes encuestadas se encontró entre los 20 a 24 años, representando un 47.9% del total de la población estudiada.

En relación a la ocupación se obtuvo que el 94.2 % de las estudiantes encuestadas son trabajadoras dependientes, lo que representó una mayoría absoluta, mientras que una minoría es trabajadora independiente, representado por el 5.8% del total de la población.

**TABLA 2**

**CARACTERÍSTICAS DEL CALZADO DE TACÓN QUE USAN LAS ESTUDIANTES DE LA E.A.P DE NEGOCIOS Y COMPETITIVIDAD**

<b>ITEM</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>FRECUENCIA (n)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>ALTURA DEL TACÓN</b>	Taco N°3	7	5.8
	Taco N°5	35	28.9
	Taco N°7	63	52.1
	Taco N°9	16	13.2
	<b>TOTAL</b>	<b>121</b>	<b>100.0</b>
<b>TIPOS DE TACÓN</b>	AGUJA	26	21.5
	GRUESO	33	27.3
	CUADRADO	22	18.2
	CUÑA	40	33.1
	<b>TOTAL</b>	<b>121</b>	<b>100.0</b>
<b>HORAS AL DÍA</b>	4 a 6hrs	47	38.8
	7 a 9hrs	58	47.9
	Mayor a 9hrs	16	13.2
	<b>TOTAL</b>	<b>121</b>	<b>100.0</b>

**Fuente:** Propia de los investigadores

**Interpretación:**

En relación a la altura del tacón se obtuvo que el 52.1% de las estudiantes encuestadas usaban tacón N°7, lo que representó una mayoría absoluta, seguido

del tacón N°5 con un 28.9% y una minoría usaba tacón N°3, representado por el 5.8% del total de la población.

En relación al tipo de tacón se obtuvo que el 33.1% de las estudiantes encuestadas usaban tacón de tipo cuña, seguido del tacón grueso con un 27.3%, mientras que un 21.5% usaban tacón aguja y finalmente el 18.2% tacón cuadrado.

Respecto a las horas al día que usaban calzado de tacón, se obtuvo que el 47.9% de las estudiantes encuestadas usaban este tipo de calzado en un rango de 7 a 9 horas al día, seguido del 38.8% en un rango de 4 a 6 horas al día y un menor porcentaje lo usaba en un tiempo mayor a 9 horas, lo que representó el 13.2% del total de la población.

**TABLA 3****GRADO DE INCAPACIDAD FUNCIONAL EN LAS ESTUDIANTES DE LA E.A.P  
DE NEGOCIOS Y COMPETITIVIDAD**

<b>ITEM</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>FRECUENCIA (n)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
<b>GRADO DE INCAPACIDAD FUNCIONAL</b>	Mínima	63	52.1
	Moderada	54	44.6
	Severa	4	3.3
	<b>TOTAL</b>	<b>121</b>	<b>100.0</b>

**Fuente:** Propia de los investigadores

**Interpretación:**

En relación al grado de incapacidad funcional por dolor lumbar obtenido a través de la Escala de Incapacidad por dolor lumbar de Oswestry, se obtuvo que la mayoría de las estudiantes encuestadas presentaron una incapacidad mínima con un 52.1% y una minoría presentó una incapacidad severa representada por el 3.3%.

**TABLA 4**

**GRADO DE INCAPACIDAD FUNCIONAL SEGÚN LA ALTURA DEL TACÓN**

GRADO DE INCAPACIDAD FUNCIONAL	ALTURA DEL TACÓN								TOTAL	
	TACO N°3		TACO N°5		TACO N°7		TACO N°9		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Mínima	6	85.7	27	77.1	27	42.9	3	18.8	63	52.1
Moderada	1	14.3	8	22.9	35	55.6	10	62.5	54	44.6
Severa	0	0.0	0	0.0	1	1.6	3	18.8	4	3.3
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100.0</b>	<b>35</b>	<b>100.0</b>	<b>63</b>	<b>100.0</b>	<b>16</b>	<b>100.0</b>	<b>121</b>	<b>100.0</b>

**Fuente:** Propia de los investigadores

**Chi cuadrado:** 31.67

**valor p:** 0.0002

**Interpretación:**

El grado de incapacidad funcional por dolor lumbar fue obtenido a través del cuestionario de Oswestry; en donde observamos que la altura de tacón N°3 tuvo un mayor porcentaje respecto al grado de incapacidad funcional mínima, representado por el 85.7%; mientras que las estudiantes con la altura de tacón N°5 también presentaron un grado incapacidad funcional mínima, representado por el 77.1%; por otro lado, las estudiantes con la altura de tacón N°9 y N°7 presentaron un grado incapacidad funcional moderada, representado por el 62.5% y 55.6% respectivamente; así mismo, observamos que un menor porcentaje de las estudiantes con la altura de tacón N°9 y N°7 llegaron a alcanzar un grado incapacidad funcional severa, representado por el 18.8% y 1.6% respectivamente.

**TABLA 5**

**GRADO DE INCAPACIDAD FUNCIONAL SEGÚN LOS TIPOS DE TACÓN**

GRADO DE INCAPACIDAD FUNCIONAL	TIPOS DE TACÓN								TOTAL	
	AGUJA		GRUESO		CUADRADO		CUÑA		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Mínima	8	30.8	13	39	14	63.6	28	70.0	63	52.1
Moderada	17	65.4	17	52	8	36.4	12	30.0	54	44.6
Severa	1	3.8	3	9	0	0.0	0	0.0	4	3.3
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100.0</b>	<b>33</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100.0</b>	<b>40</b>	<b>100.0</b>	<b>121</b>	<b>100.0</b>

**Fuente:** Propia de los investigadores

**Chi cuadrado: 16.84**

**valor p: 0.01**

**Interpretación:**

El grado de incapacidad funcional por dolor lumbar fue obtenido a través del cuestionario de Oswestry; en donde se mostró que el tacón de tipo cuña tiene un mayor porcentaje respecto al grado de incapacidad funcional mínima, representado por el 70%; por otra parte, las estudiantes con tacón aguja presentaron un grado incapacidad funcional moderada, representado por el 65.4%; por otro lado, las estudiantes con tacón cuadrado presentaron un grado incapacidad funcional mínima, representado por el 63.6%; y las estudiantes con tacón grueso presentaron un grado incapacidad funcional moderada, representado por el 52%.

**TABLA 6**

**GRADO DE INCAPACIDAD FUNCIONAL SEGÚN HORAS AL DÍA QUE USAN CALZADO DE TACÓN**

GRADO DE INCAPACIDAD FUNCIONAL	HORAS AL DÍA						TOTAL	
	4 – 6 HORAS		7 - 9 HORAS		> a 9 HORAS		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Mínima	28	59.6	32	55.2	3	18.8	63	52.1
Moderada	19	40.4	25	43.1	10	62.5	54	44.6
Severa	0	0.0	1	1.7	3	18.8	4	3.3
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100.0</b>	<b>58</b>	<b>100.0</b>	<b>16</b>	<b>100.0</b>	<b>121</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Propia de los investigadores

Chi cuadrado: 18.92

valor p: 0.001

**Interpretación:**

El grado de incapacidad funcional por dolor lumbar fue obtenido a través del cuestionario de Oswestry; en donde observamos que las estudiantes que usaban calzado de tacón mayor a 9 horas al día, tuvieron un mayor porcentaje, respecto al grado de incapacidad funcional moderada, representado por el 62.5%; por otra parte, las estudiantes que usaban este tipo de calzado de 4 a 6 horas al día presentaron un grado incapacidad funcional mínima, representado por el 59.6%; mientras que las estudiantes que usaban este tipo de calzado de 7 a 9 horas al día, también presentaron un grado incapacidad funcional mínima, representado por el 55.2%.

**TABLA 7****VALORES DE LA INCAPACIDAD FUNCIONAL POR DOLOR LUMBAR Y EL USO DEL CALZADO DE TACÓN EN LAS ESTUDIANTES DE LA E.A.P. DE NEGOCIOS Y COMPETITIVIDAD**

<b>ESTADÍSTICA</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DEL USO DEL CALZADO DE TACÓN (Puntos)</b>	<b>GRADOS DE INCAPACIDAD FUNCIONAL (GIF) POR DOLOR LUMBAR (%)</b>
Promedio	6.91	17.74
Desviación estándar	1.87	10.51
Valor máximo	11	42
Valor mínimo	3	2
Moda	5	22
Mediana	7	20
Rango	1 a 11	0 a 100
N° De Datos	121	121

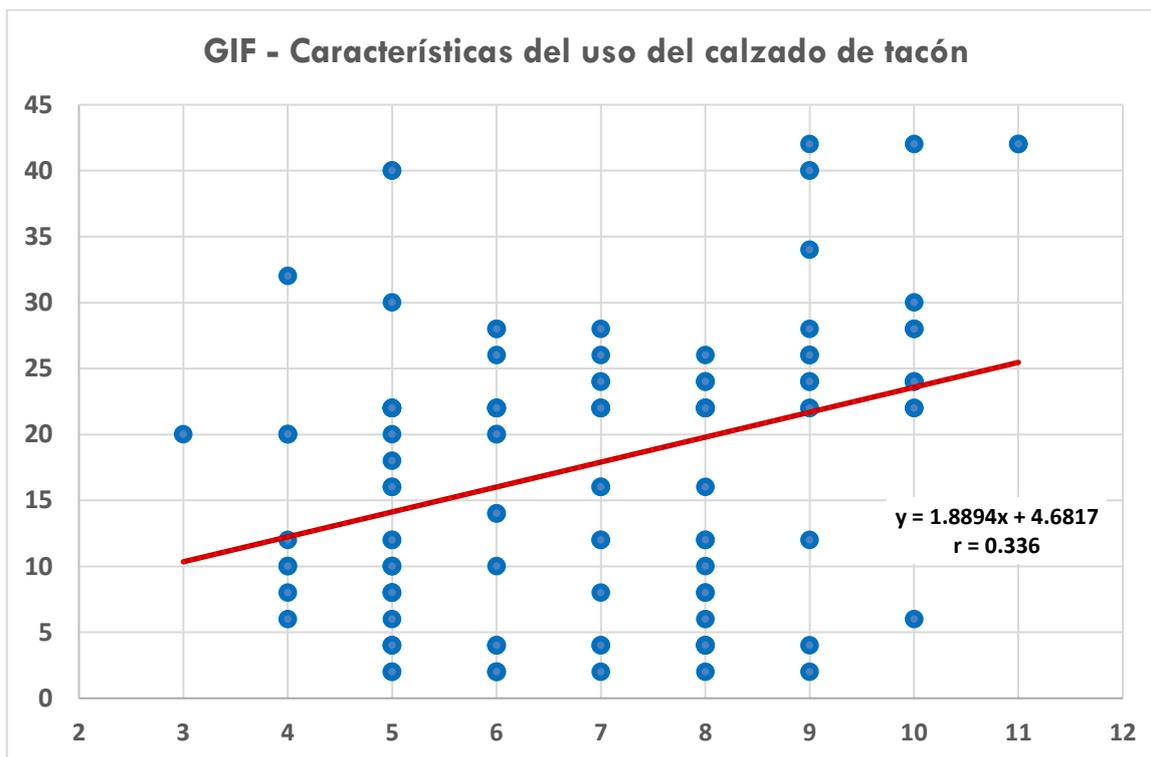
**Fuente:** Propia de los investigadores

**Interpretación:**

Se realizó un análisis en el total de nuestra población de estudio, donde el valor promedio de las características del uso del calzado de tacón fue de 6.91 puntos, con una desviación estándar de 1.87, un valor máximo y mínimo de 11 y 3 puntos respectivamente. Respecto al grado de incapacidad funcional por dolor lumbar tuvo un promedio de 17.74 %, con una desviación estándar de 10.51, un valor máximo y mínimo de 42% y 2% respectivamente.

## GRÁFICO N°5

### CORRELACIÓN ENTRE LA INCAPACIDAD FUNCIONAL POR DOLOR LUMBAR Y EL USO DEL CALZADO DE TACÓN EN LAS ESTUDIANTES DE LA E.A.P. DE NEGOCIOS Y COMPETITIVIDAD



Fuente: Propia de los investigadores

#### Interpretación:

Se observa la correlación del grado de incapacidad funcional por dolor lumbar y las características del uso del calzado de tacón en las estudiantes de la E.A.P. de Negocios y Competitividad, donde se encontró que hay diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0.0001$ ) y una correlación de  $r$  – pearson positiva débil ( $r = 0.336$ ).

**TABLA 8**

**INFLUENCIA DEL USO DEL CALZADO DE TACÓN EN LA INCAPACIDAD FUNCIONAL POR DOLOR LUMBAR EN LAS ESTUDIANTES DE LA E.A.P DE NEGOCIOS Y COMPETITIVIDAD**

INCAPACIDAD FUNCIONAL POR DOLOR LUMBAR	USO DEL CALZADO DE TACÓN (puntaje)				TOTAL	
	MENOR (2 a 6)		MAYOR (7 a 11)		n	%
	n	%	n	%		
Mínima	39	70.9	24	36.4	63	52.1
Moderada-Severa	16	29.1	42	63.6	58	47.9
<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>100.0</b>	<b>66</b>	<b>100.0</b>	<b>121</b>	<b>100.0</b>

**Fuente:** Propia de los investigadores      **Chi cuadrado:** 14.35      **valor p:** 0.0002

**Interpretación:**

Las estudiantes que se encontraron en el rango de menor puntaje usando el calzado de tacón, tuvieron un mayor porcentaje, respecto a la incapacidad funcional por dolor lumbar mínima, representado por el 70.9%; por otra parte, las estudiantes que se encontraron en el rango de mayor puntaje usando el calzado de tacón, tuvieron un mayor porcentaje, respecto a la incapacidad funcional por dolor lumbar de moderada a severa, representado por el 63.6%.

### 3.2. Discusión

En el presente trabajo de investigación se encontró que, en las características sociodemográficas, el mayor porcentaje de las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada Norbert Wiener encuestadas, estuvieron entre las edades de 20 a 24 años y de ocupación trabajadoras dependientes.

Los resultados de la presente investigación con respecto a la edad coinciden con los estudios hechos por Mika<sup>35</sup>, The Spine Health Institute <sup>100</sup> y Bahrizal <sup>101</sup> pero difieren de los estudios hechos por Deepika <sup>9</sup>, Nadem <sup>20</sup> y Marchante <sup>102</sup>, cuyos rangos de grupos etáreos superan al de nuestro estudio. Con respecto a la ocupación, no se encontraron fuentes similares a nuestro estudio para contrastarlo.

En cuanto a las características del calzado de tacón, se consideró la altura, el tipo de tacón y las horas al día del uso de este tipo de calzado. En nuestro estudio, respecto a la altura del tacón resultó que más de la mitad de la población usó calzado de tacón N°7. Estos resultados coincidieron con los estudios hechos por The Spine Health Institute <sup>100</sup>, Bahrizal <sup>101</sup> y Dernival <sup>103</sup> cuyas poblaciones de estudio usaron calzado de tacón mayor a 6cm. Sin embargo, nuestro estudio difiere de las investigaciones hechas por Deepika <sup>9</sup> y Nadeem <sup>20</sup>, ya que, el mayor porcentaje de sus poblaciones de estudio usaron un tacón con una altura de 2 pulgadas, lo que equivale aproximadamente a 5.08cm. Así mismo, difiere del estudio hecho por Bombi <sup>27</sup>, cuya población estudiada tuvo mayor preferencia por una altura de tacón mayor a 4.5cm.

Respecto al tipo de tacón resultó que el 33% de las estudiantes tienen predilección por el taco tipo cuña. Estos resultados coincidieron con el estudio hecho por Bombi<sup>27</sup>, debido a que su población de estudio tiene mayor preferencia por este tipo de tacón, sin embargo, el porcentaje obtenido por este estudio fue superior al nuestro. Por otro lado, nuestro estudio difiere de la investigación realizada por Kerrigan<sup>30</sup>, quien destacó, que los tacones altos y gruesos son más dañinos que los tacones estrechos, ya que, les brinda a las mujeres mayor comodidad y estabilidad, por ende, logran tolerarlos por un periodo mayor de tiempo, llegando a usarlos de manera rutinaria, sin detectar las consecuencias de sus efectos nocivos con el paso del tiempo.

Con referencia a las horas al día de uso del calzado de tacón, se obtuvo el mayor porcentaje en el rango de 7 a 9 horas. Dicho resultado coincidió con el estudio hecho por Kumar<sup>104</sup>; pero difiere con los estudios realizados por Deepika<sup>9</sup>, Nadeem<sup>20</sup> y Marchante<sup>102</sup>, ya que, el rango de horas al día de uso de este tipo de calzado en sus respectivas poblaciones de estudio, fue de 4 a 6 horas.

En cuanto al grado de incapacidad funcional por dolor lumbar, fue obtenido a través del cuestionario de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry, en el cual se obtuvo que más de la mitad de la población presentó un grado de incapacidad funcional mínima, dicho resultado concuerda con el estudio hecho por Tullume<sup>22</sup>. Otros estudios hechos por Icochea<sup>21</sup>, Bobadilla<sup>23</sup> y Rojas<sup>91</sup> también dieron como resultado un grado de incapacidad funcional mínima. Todas estas investigaciones guardan una fuerte relación entre el dolor lumbar y la incapacidad funcional. Sin embargo, nuestro estudio difiere de la investigación hecha por Quispe<sup>105</sup> cuyo

resultado obtenido en su población fue un grado de incapacidad funcional moderada. Además, de la investigación hecha por Cruz <sup>106</sup> donde el grado de incapacidad funcional fue severo.

Con respecto al grado de incapacidad funcional por dolor lumbar según la altura del tacón, se evidenció un alto porcentaje en nuestra población de estudio respecto al taco N°3, donde llegó a alcanzar un grado de incapacidad funcional mínima, y un grado de incapacidad moderada con un mediano porcentaje, respecto al taco N°9. Lo cual evidenció que a mayor altura del tacón que usaban las estudiantes, generó en ellas un mayor grado de incapacidad funcional, pasando de mínima a moderada. Nuestros resultados coincidieron con el estudio hecho por ALSerhany <sup>8</sup>, cuya población de estudio usaba calzado de tacón alto de manera regular, lo que generó en ellas un mayor grado de incapacidad funcional, pasando de mínima a moderada, demostrándose una fuerte relación entre el dolor lumbar generado por este tipo de calzado y la puntuación de la incapacidad funcional. Sin embargo, nuestro estudio difiere de la investigación hecha por Bahrizal <sup>101</sup>, ya que, su población de estudio que usaba calzado de tacón entre 5 a 7cm presentó un bajo porcentaje de incapacidad funcional por dolor lumbar, obtenido a través del cuestionario de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry.

Con referencia al grado de incapacidad funcional por dolor lumbar según los tipos de tacón, se obtuvo un mayor porcentaje en las estudiantes que usaban el tacón de tipo cuña, generando en ellas un grado de incapacidad funcional de tipo mínima. Por otro lado, las que utilizaron tacón aguja llegaron a alcanzar un grado de

incapacidad funcional de tipo moderada. Dichos resultados no se contrastaron, debido a que no se encontraron estudios previos.

Respecto al grado incapacidad funcional por dolor lumbar según las horas al día que usaban calzado de tacón, se evidenció un mayor porcentaje en las estudiantes que usaban este tipo de calzado, en un lapso de 4 a 6 horas al día, llegando a alcanzar un grado de incapacidad funcional mínima. Dicho resultado coincidió con los estudios hechos por Deepika <sup>9</sup>, Nadeem <sup>20</sup> y Marchante <sup>102</sup>, aunque los porcentajes de sus resultados fueron menores al de nuestro estudio. Por otro lado, la población de nuestro estudio que usaba calzado de tacón mayor a 9 horas al día, obtuvo un grado de incapacidad funcional moderada. Este resultado difiere del estudio hecho por Kumar <sup>104</sup>, ya que, la mayoría de su población de estudio, usaba calzado de tacón en un rango de 5 a 10 horas al día.

Con referencia a los valores de la incapacidad funcional por dolor lumbar y el uso del calzado de tacón en las estudiantes de la E.A.P. de Negocios y Competitividad se evidenció que en el total de nuestra población de estudio donde el valor promedio de las características del uso del calzado de tacón fue de 6.91 puntos y el grado de incapacidad funcional por dolor lumbar fue de 17.74 %, la desviación estándar de las características del uso del calzado de tacón fue de 1.87 y la incapacidad funcional por dolor lumbar 10.51. Dichos resultados no se contrastaron, debido a que no se encontraron estudios previos.

En cuanto a la correlación entre la incapacidad funcional por dolor lumbar y el uso del calzado de tacón en las estudiantes de la E.A.P. de Negocios y Competitividad,

se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0.0001$ ) entre ambas variables, y una correlación positiva débil ( $r = 0.336$ ). De acuerdo a las revisiones bibliográficas no se han encontrado estudios relacionados.

Con referencia a la influencia del uso del calzado de tacón en la incapacidad funcional por dolor lumbar en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad, se encontró que existe una relación significativa entre ambas variables ( $p = 0,0002$ ). Es decir, las estudiantes que usaron calzado de tacón con mayor altura, de tipo aguja y mayor número de horas al día, generaron en ellas un mayor grado de incapacidad funcional por dolor lumbar. Dichos resultados no se contrastaron, debido a que no se encontraron estudios previos.

Este estudio tuvo las siguientes limitaciones: Se consideraron solo estudiantes con dolor lumbar y no se incluyeron a las que no lo tenían. Así mismo, al ser la muestra del estudio un muestreo por conveniencia pudo haber un sesgo en la investigación.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

- Se encontró que el uso del calzado de tacón influyó en la incapacidad funcional por dolor lumbar en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad.
- Existe relación entre las variables del uso del calzado de tacón y la incapacidad funcional por dolor lumbar, donde se encontró una correlación de  $r$  – Pearson positiva débil ( $r = 0.336$ ) y existió una diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.0001$ ) entre las variables de estudio.
- Respecto a las características sociodemográficas la edad de la mayoría de las estudiantes osciló entre los 20 y 24 años, siendo la ocupación dependiente la de mayor frecuencia.
- En cuanto a las características del calzado de tacón resultó que más de la mitad de las estudiantes usaron taco N°7; predominó el taco de tipo cuña y según las horas al día que usaban calzado de tacón osciló en el rango de 7 a 9 horas.
- El grado de incapacidad funcional por dolor lumbar que obtuvo mayor reporte en las estudiantes, fue de tipo mínima.

- El grado de incapacidad funcional por dolor lumbar según la altura de tacón en las estudiantes fue mínima, respecto al taco N°3, y moderada respecto al tacó N°9.
  
- El grado de incapacidad funcional por dolor lumbar según los tipos de tacón fue mínima, en la mayoría de las estudiantes que usaban taco tipo cuña; y moderada respecto al taco de tipo aguja.
  
- El grado de incapacidad funcional por dolor lumbar según las horas al día que usaban calzado de tacón, fue mínima, respecto a las estudiantes que lo usaban de 4 a 6 horas al día; y moderada, respecto a las que lo usaban mayor a 9 horas al día.

## 5.2 Recomendaciones

- El presente trabajo de investigación servirá como base para futuros estudios, respecto a la problemática del uso del calzado de tacón en la incapacidad funcional por dolor lumbar que la mayoría de las estudiantes presentaron.
- Se sugiere a la Universidad, trabajar en conjunto con los profesionales del área de terapia física, a través de un programa preventivo-promocional que conste de charlas informativas y talleres relacionados a los efectos negativos del uso frecuente de este tipo de calzado y así concientizar a las estudiantes para prevenir futuras lesiones, en especial a nivel lumbar.
- Se sugiere tener presente al personal administrativo que use calzado de tacón durante periodos prolongados de tiempo, se contemple en su centro laboral la inclusión de un plan de ejercicios, dirigido por un fisioterapeuta, relacionados a realizar estiramientos en los músculos de la cadena posterior y fortalecimientos de la cadena anterior, antes y después del uso de este tipo de calzado.
- Se sugiere hacer una reevaluación de salud ocupacional respecto al personal que usa con frecuencia calzado de tacón y refieran dolor lumbar, además de realizar un diagnóstico diferencial.

- Se sugiere no usar calzado de tacón mayor a la altura recomendable, es decir mayor a 4.5 cm, en la actividad laboral administrativa, alternado regularmente este tipo de calzado con otro más cómodo y de menor altura.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Garro K. Lumbalgias. Med. leg. Costa Rica. 2012; 29(2):103-109.
2. Andradas P. Tratamiento grupal en el dolor lumbar crónico inespecífico. Reduca (Enfermería, Fisioterapia y Podología). 2012; 4(1): 751-796.
3. Nuñez-Samper M, Llanos LF. Biomecánica, Medicina y Cirugía del pie. Barcelona: Masson; 2007.
4. Comín M, Pérez JM, Villarroya A, Nerín S, Moros T. Factores que influyen en las presiones plantares. Medicina de Rehabilitación. 1999; 12(3): 31-39.
5. Esmas.com. Lo malo de los zapatos de tacón [sede web]. Ciudad de México: Esmas; 2009 [actualizada 09 de octubre del 2009; acceso 22 de julio del 2017]. Disponible en: <http://www2.esmas.com/salud/104103/>
6. Viladot R, Álvarez F. Patología del pie calzado. Jano. 1995; 49 (1129): 1224-1225.
7. Hidalgo S, Alonso F, Rosende C, García FM, Martínez A, Sánchez R. Estudio de la altura recomendada del tacón. El Peu. 2005; 25 (2): 73-78.
8. ALSerhany H., ALAnazi F. Effect of prolonged wearing high heeled shoes on occurrence of low back pain (LBP) and disability among females in ALJouf city. Int J Adv Res. 2015; 3(12): 1715–1722.
9. Deepika G, Shabnam J, Alka P, Vikram S. Effect of High Heels on Lumbar Lordosis, Range of Motion and Muscle Endurance in College Going Females. Indian J Appl Res. 2016; 6(9): 447- 451.
10. Cimel.felsocem.net. Medicina global y atención primaria en salud: retos para Latinoamérica [sede web]. Asunción, Paraguay: cimel felsocem; 2011 [actualizada 15 de agosto del 2011; acceso 22 de julio del 2017]. Disponible

en:

<https://www.cimel.felsocem.net/index.php/CIMEL/article/download/135/92/>

11. Ministerio De Salud del Perú. Casos de lumbalgia por etapas de vida, según departamento. [base de datos excel] Perú 2016.
12. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. Informe Anual 2016: La Mujer en el Mercado Laboral Peruano. Lima: MTPE; 2016.
13. Abarca K. Las mujeres en el mercado laboral 4.0 [sede web]. Santiago, Chile: AméricaEconomía; 2017 [Actualizada al 24 de noviembre 2017; acceso 14 de noviembre del 2017]. Disponible en: <https://www.americaeconomia.com/analisis-opinion/las-mujeres-en-el-mercado-laboral-40>
14. Andina.pe. PEA femenina creció más que la masculina en el último trimestre [sede web]. Lima: Andina; 2018 [actualizada 26 de junio del 2018; acceso 16 de noviembre del 2017]. Disponible en: <https://andina.pe/agencia/noticia-pea-femenina-crecio-mas-que-masculina-el-ultimo-trimestre-714635.aspx> Andina
15. Gonzáles S. Riesgos posturales por el uso de tacones [sede web]. Ciudad de México, México: rehabilitat wordpress; 2014 [Actualizada al 26 de febrero del 2014; acceso 14 de diciembre del 2017]. Disponible en: [https://rehabilitat.wordpress.com/2014/02/26/riesgos-posturales-por-el-uso-de-tacones/?fbclid=IwAR0VAOfF71uTGFXkRmtwe8P9zOh\\_1pYZh3PwfJggBlnsrQlsUkiAo4FUgDE](https://rehabilitat.wordpress.com/2014/02/26/riesgos-posturales-por-el-uso-de-tacones/?fbclid=IwAR0VAOfF71uTGFXkRmtwe8P9zOh_1pYZh3PwfJggBlnsrQlsUkiAo4FUgDE)
16. Lee CM., Jeong EH., Freivalds A. Biomechanical effects of wearing high-heeled shoes. Int J Ind Ergon. 2001; 28(6): 321-326.

17. Lima L, Rocha R, Engracia V. Therapy with physical exercises for low back pain. Rev. dor. 2013; 14(4): 307-310.
18. Covarrubias-Gómez A. Lumbalgia: un problema de salud pública. Revista Mexicana de Anestesiología. 2010; 33(1): 106-109.
19. Castellano J., Moya M., Pulgarín C. Incapacidad física e intensidad sensitiva de la lumbalgia mecánica por la utilización de “El Rallo”. Rev. Méd. Risaralda. 2013; 19 (1):31-40.
20. Nadeem I, Kashif M, Mushtaq S, Hussain R, Naseem N, Darain H, Khan D. High Heels and Low Back Pain in Young Female Students. Int.j. pathol. 2018; 16(2): 90-94.
21. Icochea N. Frecuencia de incapacidad por dolor lumbar en personal militar de la base aérea Las Palmas Lima 2016. [Tesis]. Lima: Universidad Alas Peruanas; 2016.
22. Túllume C., Vilcachagua M. Relación entre discapacidad funcional y dolor lumbar en pacientes embarazadas del tercer trimestre de gestación durante el periodo 2015 en un centro de salud de lima; Perú. [Tesis]. Lima: Universidad Norbert Wiener; 2016.
23. Bobadilla V., Tucunango Y. La lumbalgia mecánica y su relación con el ausentismo laboral por discapacidad funcional en los técnicos de enfermería del área de emergencias de adultos del Hospital Edgardo Rebagliati Martins desde enero del 2012 a mayo del 2015. [Tesis]. Lima: Universidad Norbert Wiener; 2015.
24. Linder M, Saltzman CL. A history of medical scientists on high heels. Int J Health Serv. 1998; 28(2): 201-25.
25. Zapater A., Gómez M. Historia del calzado. Zaragoza: Aguaviva; 1988.

26. Valderrama S., Castaño P., Velásquez S. Revisión sobre la evolución del zapato de tacón según un contexto histórico y su efecto en la salud de sus usuarios. *ICONOFACTO*. 2017; 13 (20): 160 – 177.
27. Bombi M. Características del uso de zapatos de tacón. [Tesis]. Barcelona: Univ. de Barcelona; 2015.
28. Fernanda M. Diseño de accesorios de moda. 2 ed. Barcelona: Parramón Ediciones; 2010.
29. Ramiro J. Guía de recomendaciones para el diseño del calzado. Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia, 1995.
30. Kerrigan C., Lelas J., Karvosky M. Women's shoes and knee osteoarthritis. *The Lancet*. 2001; 357 (9262): 1097-1098.
31. Afzal F, Manzoor S. Prolong Wearing of High Heeled Shoes Can Cause Low Back Pain. *J Nov Physiother*. 2017; 7 (4): 1000355 - 1000356.
32. Rahimi A, Sayah A, Hosseini SM, Baghban AA. Studying the Plantar Pressure Patterns in Women Adapted to High-Heel Shoes during Barefoot Walking. *Journal of Clinical Physiotherapy Research*. 2017; 2(2): 70-74.
33. Weitkunat T, Buck FM, Jentzsch T, Simmen HP, Werner CM, Osterhoff G. Influence of high-heeled shoes on the sagittal balance of the spine and the whole body. *Eur Spine J*. 2016; 25 (11): 3658-3665.
34. Barton C, Coyle J, Tinley P. The effect of heel lifts on trunk muscle activation during gait: A study of young healthy females. *J Electromyogr Kinesiol*. 2009; 19(4):598-606.
35. Mika A, Oleksy L, Mika P, Marchewka A, Clark BC. The effect of walking in high- and low-heeled shoes on erector spinae activity and pelvis kinematics during gait. *Am J Phys Med Rehabil*. 2012; 91(5):425-34.

36. Vicente-Herrero MT, Terradillos MJ, Aguado MJ, Capdevila L, Ramírez MV, Aguilar E. Incapacidad y Discapacidad: Diferencias conceptuales y legislativas [sede web]. Madrid: aeemt; 2016 [Actualizada al 08 de octubre del 2016; acceso 5 de enero del 2018]. Disponible en: <http://www.aeemt.com/>
37. Verbrugge LM, Jette AM. The Disablement Process. *Soc Sci Med.* 1994; 38(1):1-14.
38. Fairbank JC, Couper J, Davies JB, O'Brien JP. The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy.*1980; 66(8):271-273.
39. Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine.* 2000; 25(22): 2940-53.
40. Alcántara S, Flórez MT, Echávarri C, García F. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitación.* 2006; 40(3):150-8.
41. Bombardier C. Outcome assessments in the evaluation of treatment of spinal disorders. Summary and general recommendations. *Spine.* 2000; 25(24):3100-3103.
42. Tugwell P, Boers M, Brooks PM, Simon L, Strand CV. OMERACT 5: International consensus conference on outcome measures in rheumatology. *J Rheumatol.* 2001; 28:391-7.
43. Flórez MT, García MA, García F, Armenteros J, Álvarez A, Martínez MD. Adaptación transcultural a la población española de la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitación.*1995; 29:138-45.
44. Herrera R. Anatomía funcional y biomecánica del raquis lumbar. En: Cáceres E, Sanmartí R, coordinadores. *Lumbalgia y Lumbociatalgia. Tomo I.* Barcelona: Masson; 2004. p. 1-21.

45. Davis E. Dolor y anatomía de la columna vertebral [sede web]. Spine-health; 2014 [Actualizada al 08 de diciembre 2014; acceso 28 de enero del 2018]. Disponible en: <https://www.spine-health.com/espanol/anatomia-de-la-columna-vertebral/dolor-y-anatomia-de-la-columna-lumbar>
46. Valcárcel A. Fundamentos anatómicos de la columna vertebral en imágenes diagnósticas. [Tesis de maestría]. Bogotá DC., Colombia: Universidad Nacional de Colombia; 2012.
47. Neumann D. Fundamentos de Rehabilitación Física - Cinesiología del sistema musculoesqueléticos. 1º ed. Barcelona: Paidotribo; 2007.
48. Villalgorido F. Anatomía, biomecánica y tratamiento del raquis lumbar. Publicaciones Didácticas. 2017; N° 81:80-90.
49. Firpo C. Manual de Ortopedia y Traumatología. 1º ed. Buenos Aires: Editorial Dunken; 2010. p. 1 - 2.
50. Gardner E, Gray J, Rahilly O. Anatomía, estudio por regiones del cuerpo humano. 2º Ed. México DF: Editorial Salvat; 2008. p.632 - 676.
51. Galeas A, Gomez C. Factores incidentes en el apareamiento de lumbalgia, su recurrencia y cronicidad en las y los usuarios del área de fisioterapia del hospital Nuestra Señora de Fátima, Cojutepeque, marzo 2010. [Tesis]. San Salvador, El Salvador: Universidad de El Salvador; 2010.
52. Utrillas C. Valoración Médico-Legal del dolor lumbar en una población trabajadora. [Tesis doctoral]. Valencia, España: Universidad de Valencia; 2004.
53. Vargas M. Anatomía y exploración física de la columna cervical y torácica. Med. leg. 2012; 29 (2): 77-92.

54. Cáceres E, Sanmarti R. Lumbalgia y lumbociatalgia I. Monografías médico-quirúrgicas del aparato locomotor. Barcelona: Masson; 2001.
55. Martínez A. Anatomía clínica del disco intervertebral. A. Mapfre medicina.1995; 6(2):125-134.
56. Añamisi A. estudio de la prevalencia de lumbalgias asociadas a factores de riesgo en el personal con licenciatura en enfermería del hospital militar de Quito, durante el año 2011. [Tesis]. Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2012.
57. Cortés P. Anatomía Quirúrgica de los Pedículos Vertebrales en la Región Lumbar en la Población Mexicana. [Tesis doctoral]. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid; 2014.
58. Herrero P. Lumbalgias. Jano especial. 2001; 61(1408):71-74.
59. Gomar F. Traumatología. Valencia: Editorial Fundación García Muñoz; 2001.
60. Osakidetza.euskadi.eus. Anatomía de la zona lumbar [sede web]. Vitoria-Gasteiz: Osakidetza eusakadi eus; 2012 [actualizada 28 de junio del 2012; acceso 4 de febrero del 2018]. Disponible en: [https://www.osakidetza.euskadi.eus/r85-ckpadl02/es/contenidos/informacion/osapa\\_dolor\\_lumbar/es\\_anatomia/index.html](https://www.osakidetza.euskadi.eus/r85-ckpadl02/es/contenidos/informacion/osapa_dolor_lumbar/es_anatomia/index.html)
61. Drake RL, Wayne A, Mitchell A. Gray anatomía para estudiantes. 3ª ed. Barcelona: Elsevier; 2015.
62. McMinn RMH, Hutchings RT. Gran Atlas de Anatomía Humana. 5ª ed. Barcelona: Océano; 2005.
63. Rohen JW, Yokochi C, Lütjen-Drecoll E. Atlas Fotográfico de Anatomía Humana. 8va ed. Barcelona: Elsevier; 2015.

64. Moore K., Dalley A., Agur A. Anatomía con orientación clínica. 7ª ed. Barcelona: Editorial Médica Panamericana. 2013.
65. Miralles RC, Miralles I. Biomecánica Clínica de los Tejidos y las Articulaciones del Aparato Locomotor. Barcelona: Elsevier-Masson; 2005.
66. Rouvière H, Delmas A. Anatomía Humana: descriptiva, topográfica y funcional. Tomo 2. 11ª ed. Barcelona: Masson; 2005.
67. Kapandji AI. Fisiología Articular, Tronco y Raquis. 6ª Ed. Paris: Editorial Médica Panamericana; 2007.
68. Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD. Low Back Pain. Medical Diagnosis and Comprehensive Managementn. 2ª ed. Philadelphia: Saunders Co; 1999.
69. Nachemson A. The lumbar spine. An orthopaedic challenge. Spine. 1996; 1:59-68.
70. Porterfield JA, Derosa C. Mechanical low back pain: Perspectives in functional anatomy. Lumbopelvic musculature structural and functional considerations. 2ª ed. Philadelphia: Saunders; 1998. p.53-116.
71. Comín, M. Biomecánica del raquis y sistemas de reparación. Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia; 1998. pp. 35-125.
72. Igual C, Muñoz E, Aramburu C. Fisioterapia general: cinesiterapia. 1ª ed. Madrid: Síntesis; 2003.
73. Slideshare.net. Columna lumbar y tobillo [sede web]. California: Slideshare net; 2017 [actualizada 03 de enero del 2017; acceso 26 de febrero del 2018]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/ricacane/columna-lumbar-y-tobillo-descripcin-anatmica-lesiones-en-la-columna-lumbar-y-tobillo>
74. Busquet, L. Las cadenas fisiológicas. Tomo II. Barcelona: Paidotribo; 2012.

75. Fisioterapia.blogspot. La Columna Vertebral (Raquis) [sede web]. Fisioterapia blogspot; 2012 [actualizada 27 de mayo del 2012; acceso 28 de febrero del 2018]. Disponible en: <http://fisioterapia.blogspot.pe/2012/05/la-columna-vertebral-raquis.html>
76. Barbosa M, Cruz W, Humberto G, Sanabria J. Fuerza muscular, flexibilidad y postura en la prevalencia de dolor lumbar de los tripulantes de helicópteros del ejército Nacional de Colombia. [Tesis]. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia; 2012.
77. Latarjet R. Anatomía Humana. 4° ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana. 2006; pág: 61.
78. Ehrlich GE. Low back pain. Bull World Health Organ. 2003; 81(9): 671-676.
79. Ministerio de Salud Pública. Dolor lumbar: Guía Práctica Clínica (GPC). Primera Edición. Quito: Dirección Nacional de Normatización; 2016. (consultado 22 de mayo del 2018). Disponible en: <http://salud.gob.ec>
80. IETSI. Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de Lumbalgia. Guía en Versión Extensa. GPC N°2. Perú, diciembre 2016.
81. Moseon Lee, Woongjoon Moon, Jaehee Kim. Effect of Yoga on Pain, Brain-Derived Neurotrophic Factor, and Serotonin in Premenopausal Women with Chronic Low Back Pain. Evid Based Complement Alternat Med. 2014; 2014: 1-7.
82. Arias JA. Dolor lumbar. Rehabilitación en Salud. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia; 1995. p.372-385.
83. Ponce M., Villarreal-Ríos E., Vargas-Daza E., Martínez-González L., Galicia-Rodríguez L. Costo institucional del paciente con incapacidad temporal para

- el trabajo por lumbalgia mecánica. Rev. Asoc. Argent. Ortop. Traumatol. 2013; 78(3): 113-119.
84. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Encuesta Europea de Salud en España (EESE) 2014 (Internet) (Consultado el 20 de junio del 2018) Disponible en: [https://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/EncuestaEuropea/Tend\\_salud\\_30\\_indic.pdf](https://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/EncuestaEuropea/Tend_salud_30_indic.pdf) . Consultado 20/05/2018.
85. Fujii T, Matsudaira K. Prevalence of low back pain and factors associated with chronic disabling back pain in Japan. Europ. Spn. J. 2013; 1:1-7.
86. Ibarra D, Solano S, Zuluga J. Prevalencia de dolor lumbar en los trabajadores de una planta de fabricación de productos de cerámica de Madrid, Cundinamarca, en el turno de 6 am a 2pm, año 2014. (Internet). Bogotá; 2014 (Consultado el 12 de julio del 2018) Disponible en: <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/5112/52959674-2014.pdf?sequence=3>
87. Instituto Nacional de Rehabilitación. Análisis de la situación de la discapacidad en el Perú [Internet]. Instituto Nacional de Rehabilitación; 2007[acceso 25 julio 2018]. Disponible en: [http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/1153\\_MINSA1489.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/1153_MINSA1489.pdf)
88. Hernberg S. Introducción a la epidemiología ocupacional. Madrid: Editorial Díaz Santos; 1995.
89. Pereira G., Luciane G., Dias S. Garzedin D., Dominguez F. Impacto del lumbago en la calidad de vida de los trabajadores: una búsqueda sistemática. Salud de los Trabajadores [en línea] 2016, 24 (Enero-Junio):

[Fecha de consulta: 5 de agosto de 2018] Disponible en:  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375849366007>

90. Franke H, Franke JD, Fryer G. Osteopathic manipulative treatment for nonspecific low back pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC*. 2014; 15: 1-18.
91. Rojas D. Frecuencia de incapacidad por dolor lumbar en mujeres que laboran en comedores populares de Villa María del Triunfo 2015. [Tesis]. Lima, Perú: Facultad de Ciencias de Salud, Universidad Científica del Perú. 2016.
92. Aguilera A., Herrera A. Lumbalgia: una dolencia muy popular y a la vez desconocida. *Comunidad y Salud*. 2013; 11(2):80-89.
93. Silva M, Hortense P, Falconi R, Raminelli T, Ferreira A, Faleiros F. Intensidad del dolor, incapacidad y depresión en individuos con dolor lumbar crónico. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2014; 22(4):569-75.
94. Arango R, Valencia M, Suarez D, Chica JM, Arbeláez S. Tratamiento del dolor lumbar bajo con métodos no farmacológicos. *Rev. CES Salud Pública*. 2012; 3(2), p 202-209.
95. Pazmiño L., Evaluación de la eficacia de la técnica de Dicke en personas de edades comprendidas entre 35 a 45 años con diagnóstico de lumbalgia que son atendidos en la fundación Hermano Miguel de la ciudad de Quito, durante los meses de marzo a mayo del 2013. [Tesis]. Quito, Ecuador: Facultad de Enfermería, Pontificia Universidad católica del Ecuador. 2013.
96. Valle M, Olivé A. Signos de alarma de la lumbalgia. Elsevier (Barc). 2010; 11(1):24–27.

97. Real Academia Española, Diccionario de la lengua española, 23<sup>a</sup> ed. Madrid: Espasa; 2014.
98. Gómez Espinosa LN. Lumbalgia o dolor de espalda baja. *Intramed* [revista en internet]. 2007 [acceso 10 de octubre 2018]; 5(2). Disponible en: <http://www.intramed.net/varios/imprimirPdf.asp?contenidoID=49355>
99. Hernández R, Fernández C, Baptista P. *Método de la Investigación*. 6ta. Ed. México: Editorial Mc Graw- Hill; 2014.
100. *Thespinehealthinstitute.com*. Cómo los tacones altos afectan tu cuerpo [sede web] Sur de Florida: Chetan P., Kayvan A, Jager B; 2013 [actualizada enero de 2015, acceso 10 de febrero de 2019]. Disponible en: <http://www.thespinehealthinstitute.com/newsroom/health-blog/how-high-heels-affect-your-body>
101. Bahrizal A, Meiyanti. Association between heel-height and low back pain in sales promotion girls. *JKKI*. 2017; 8(3):198-204.
102. Marchante A. Evaluación del centro de gravedad y la velocidad de balanceo después del uso de zapatos con tacón durante una hora en mujeres universitarias. [Tesis]. Madrid, España: Facultad de Ciencias de Salud, Universidad Francisco de Vitoria. 2015.
103. Dernival Bertoncello, Cristina dos Santos Cardoso de Sá, Vanessa Linhares Lemos AHC. Equilibrium and muscle retraction in young female student's users of high-heeled shoes. *Fisioter Pesqui*. 2009; 16(2): 506-11.
104. Kumar N., Prasanna C., Sundar V., Venkatesan A. High Heels Footwear Causes Heel Pain and Back Pain: Myth or Reality?. *Int J Nurs Stud*. 2015; 3(8): 101-104.

105. Quispe J., Chero F. El tipo de arco longitudinal interno del pie y su relación con el grado de incapacidad funcional en pacientes con lumbalgia del Centro Médico Naval, 2017. [Tesis para optar el título de especialidad]. Lima, Perú: Facultad de Ciencias de Salud, Universidad Privada Norbert Wiener. 2018.
106. Cruz A., Velazco C. Inestabilidad lumbar y grado de incapacidad funcional en personal administrativo con lumbalgia que labora en un hospital de Lima, 2017. [Tesis para optar el título de especialidad]. Lima, Perú: Facultad de Ciencias de Salud, Universidad Privada Norbert Wiener. 2018.

# ANEXOS

## ANEXO 1: Matriz de Consistencia

Título	Planteamiento del problema	Objetivo	Hipótesis de la investigación	Variables	Metodología	Población y muestra	Técnica e instrumento
Influencia del uso del calzado de tacón en la incapacidad funcional por dolor lumbar en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada Norbert Wiener en el año 2017.	<p><b>1. Problema General:</b></p> <p>¿Cómo influye el uso del calzado de tacón en la incapacidad funcional por dolor lumbar en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada Norbert Wiener en el año 2017?</p> <p><b>1.1. Problemas Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Cuáles son las características sociodemográficas de las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad que usan calzado de tacón?</li> <li>➤ ¿Cuáles son las características del calzado de tacón que usan las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad?</li> </ul>	<p><b>2. Objetivo General</b></p> <p>Determinar la influencia del uso del calzado de tacón en la incapacidad funcional por dolor lumbar en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada Norbert Wiener en el año 2017.</p> <p><b>2.1. Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Describir las características sociodemográficas de las estudiantes de la Facultad de E.A.P de Negocios y Competitividad que usan calzado de tacón.</li> <li>➤ Identificar las características del calzado de tacón que usan las estudiantes</li> </ul>	<p><b>3. Hipótesis General:</b></p> <p>El uso de calzado de tacón influye en la incapacidad funcional por dolor lumbar en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada Norbert Wiener en el año 2017.</p>	<p><b>4. Variables</b></p> <p><b>4.1. Variable Independiente:</b></p> <p><b>Uso del calzado de tacón:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Altura del tacón</li> <li>➤ Tipos de tacón</li> <li>➤ Horas al día que usan calzado de tacón</li> </ul> <p><b>4.2. Variable Dependiente:</b></p> <p><b>Incapacidad funcional por dolor lumbar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Grados de incapacidad funcional</li> </ul> <p><b>4.3. Variables Intervinientes:</b></p> <p><b>Características Sociodemográficas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Edad</li> <li>➤ Ocupación</li> </ul>	<p><b>1. Tipo de investigación:</b></p> <p>Cuantitativa, básica y aplicada, prospectivo, transversal, explicativo y correlacional.</p> <p><b>Diseño:</b></p> <p>Estudio sin intervención/ Descriptivo</p>	<p><b>Población:</b></p> <p>Constituida por 200 estudiantes matriculadas del sexo femenino del 7mo al 10mo ciclo del turno noche de la E.A.P de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada "Norbert Wiener".</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p>121 estudiantes matriculadas, debido a que 79 estudiantes no cumplieron con los criterios de selección, muestreo por conveniencia.</p>	<p><b>Técnica:</b></p> <p>Encuesta</p> <p><b>Instrumento:</b></p> <p>El cuestionario</p>

	<p>➤ ¿Qué grado de incapacidad funcional por dolor lumbar presentan las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad?</p> <p>➤ ¿Cuál es el grado de incapacidad funcional por dolor lumbar según la altura del tacón en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad?</p> <p>➤ ¿Cuál es el grado de incapacidad funcional por dolor lumbar según los tipos tacón en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad?</p> <p>➤ ¿Cuál es el grado de incapacidad funcional por dolor lumbar según las horas al día que usan calzado de tacón las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad?</p>	<p>de la E.A.P de Negocios y Competitividad.</p> <p>➤ Valorar el grado de incapacidad funcional por dolor lumbar en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad.</p> <p>➤ Identificar el grado de incapacidad funcional por dolor lumbar según la altura del tacón.</p> <p>➤ Identificar el grado de incapacidad funcional por dolor lumbar según los tipos de tacón.</p> <p>➤ Identificar el grado de incapacidad funcional por dolor lumbar según las horas al día que usan calzado de tacón.</p>					
--	---	--	--	--	--	--	--

**ANEXO 2:** Instrumento de recolección de datos

**“INFLUENCIA DEL USO DEL CALZADO DE TACÓN EN LA INCAPACIDAD FUNCIONAL POR DOLOR LUMBAR EN LAS ESTUDIANTES DE LA E.A.P DE NEGOCIOS Y COMPETITIVIDAD DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER EN EL AÑO 2017”**

Estimadas estudiantes, el presente cuestionario tiene por finalidad la obtención de información acerca de la influencia del uso del calzado de tacón en la incapacidad funcional por dolor lumbar; en tal sentido apelamos a su colaboración y solicitamos que usted responda el siguiente cuestionario con total sinceridad, considerando que el mismo no constituye un examen de conocimientos.

**INSTRUCCIONES:** El cuestionario consta de 3 partes, cada una de ellas con sus respectivos ítems y alternativas de respuesta.

**I. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS:** Llene según corresponda.

**Edad:** .....

**Ocupación:** .....

**II. CARACTERÍSTICAS DEL CALZADO DE TACÓN:** Llene y marque con una cruz de acuerdo a su respuesta.

**Altura del tacón:** .....

**Tipo de tacón que usa con mayor frecuencia:**



<input type="checkbox"/>	Tacón aguja	<input type="checkbox"/>	Tacón grueso	<input type="checkbox"/>	Tacón cuadrado	<input type="checkbox"/>	Tacón en cuña
--------------------------	-------------	--------------------------	--------------	--------------------------	----------------	--------------------------	---------------

**Horas al día que usan calzado de tacón:** .....

### III. ESCALA DE INCAPACIDAD POR DOLOR LUMBAR DE OSWESTRY

En las siguientes actividades, marque con una cruz la frase que en cada pregunta se parezca más a su situación:

#### 1. Intensidad del dolor = \_\_\_\_\_ puntos.

- Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes [0 puntos]
- El dolor es fuerte, pero me manejo sin tomar calmantes [1 punto]
- Los calmantes me alivian completamente el dolor [2 puntos]
- Los calmantes me alivian un poco el dolor [3 puntos]
- Los calmantes apenas me alivian el dolor [4 puntos]
- Los calmantes no me alivian el dolor y no los tomo [5 puntos]

#### 2. Cuidados personales = \_\_\_\_\_ puntos.

- Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor [0 puntos]
- Me las puedo arreglar solo, pero esto me aumenta el dolor [1 punto]
- Los cuidados personales me producen dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado [2 puntos]
- Necesito alguna ayuda, pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo [3 puntos]
- Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas [4 puntos]
- No puedo vestirme, me cuesta lavarme y suelo quedarme en la cama [5 puntos]

#### 3. Levantar peso = \_\_\_\_\_ puntos.

- Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor [0 puntos]
- Puedo levantar objetos pesados, pero me aumenta el dolor [1 punto]
- El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej. en una mesa) [2 puntos]
- El dolor me impide levantar objetos pesados, pero sí puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo [3 puntos]
- Sólo puedo levantar objetos muy ligeros [4 puntos]
- No puedo levantar ni acarrear ningún objeto [5 puntos]

#### 4. Caminar = \_\_\_\_\_ puntos.

- El dolor no me impide caminar cualquier distancia [0 puntos]
- El dolor me impide caminar más de un kilómetro [1 punto]
- El dolor me impide caminar más de 500 metros [2 puntos]
- El dolor me impide caminar más de 250 metros [3 puntos]
- Sólo puedo caminar con bastón o muletas [4 puntos]
- Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño [5 puntos]

**5. Estar sentado = \_\_\_\_\_ puntos.**

- Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera [0 puntos]
- Solo puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera [1 punto]
- El dolor me impide estar sentado más de una hora [2 puntos]
- El dolor me impide estar sentado más de media hora [3 puntos]
- El dolor me impide estar sentado más de 10 minutos [4 puntos]
- El dolor me impide estar sentado [5 puntos]

**6. Estar de pie = \_\_\_\_\_ puntos.**

- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor [0 puntos]
- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera, pero me aumenta el dolor [1 punto]
- El dolor me impide estar de pie más de una hora [2 puntos]
- El dolor me impide estar de pie más de media hora [3 puntos]
- El dolor me impide estar de pie más de 10 minutos [4 puntos]
- El dolor me impide estar de pie [5 puntos]

**7. Dormir = \_\_\_\_\_ puntos.**

- El dolor no me impide dormir bien [0 puntos]
- Sólo puedo dormir si tomo pastillas [1 punto]
- Incluso tomando pastillas duermo menos de 6 horas [2 puntos]
- Incluso tomando pastillas duermo menos de 4 horas [3 puntos]
- Incluso tomando pastillas duermo menos de 2 horas [4 puntos]
- El dolor me impide totalmente dormir [5 puntos]

**8. Actividad sexual = \_\_\_\_\_ puntos.**

- Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor [0 puntos]
- Mi actividad sexual es normal, pero me aumenta el dolor [1 punto]
- Mi actividad sexual es casi normal, pero me aumenta mucho el dolor [2 puntos]
- Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor [3 puntos]
- Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor [4 puntos]
- El dolor me impide todo tipo de actividad sexual [5 puntos]

**9. Vida social = \_\_\_\_\_ puntos.**

- Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor [0 puntos]
- Mi vida social es normal, pero me aumenta el dolor [1 punto]
- El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero si impide mis actividades más enérgicas como bailar [2 puntos]
- El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo [3 puntos]
- El dolor ha limitado mi vida social al hogar [4 puntos]
- No tengo vida social a causa del dolor [5 puntos]

**10. Viajar = \_\_\_\_\_ puntos.**

- Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor [0 puntos]
- Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor [1 punto]
- El dolor es fuerte, pero aguanto viajes de más de 2 horas [2 puntos]
- El dolor me limita a viajes de menos de una hora [3 puntos]
- El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora [4 puntos]
- El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital [5 puntos]

**TOTAL:** \_\_\_\_\_

### **ANEXO 3: CONSENTIMIENTO INFORMADO**

#### **“INFLUENCIA DEL USO DEL CALZADO DE TACÓN EN LA INCAPACIDAD FUNCIONAL POR DOLOR LUMBAR EN LAS ESTUDIANTES DE LA E.A.P DE NEGOCIOS Y COMPETITIVIDAD DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER EN EL AÑO 2017”**

##### **Investigadores:**

- Bch. T.M. Elky Parra Salinas
- Bch. T.M. Juan Carlos Lescano Vargas

El propósito de esta investigación es determinar la Influencia del uso de calzado de tacón en la incapacidad funcional por dolor lumbar en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y competitividad.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder un cuestionario a través de una encuesta, que consta de 4 partes, cada una con sus respectivos ítems, la cual le tomará aproximadamente 8 minutos de su tiempo. Cabe mencionar que este estudio no representa ningún riesgo para usted, además de no tener ningún costo.

Es importante señalar que, con su participación, usted contribuirá con nuestra investigación a mejorar los conocimientos en el campo de la salud. Al concluir el estudio como agradecimiento a su participación se le brindará información de los resultados que se obtuvieron en la prueba y se procederá a brindarle pautas para su bienestar.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas. Si desea mayor información comunicarse al correo electrónico [elky\\_parra117@hotmail.com](mailto:elky_parra117@hotmail.com)

Desde ya le agradecemos su participación.

Yo \_\_\_\_\_ con DNI: \_\_\_\_\_ acepto participar voluntariamente en esta investigación, certificando que he sido informada con claridad y veracidad de todo el procedimiento que se llevará a cabo en este estudio.

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## ANEXO 4: FICHA DE VALIDACIÓN POR JUECES EXPERTOS



### VALIDACION DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Lic. Hugo Javier Cerdán Cueva

Nos dirigimos a usted para saludarlo y dada su experiencia, solicitar la revisión del instrumento de recolección de datos del proyecto de tesis titulado "Influencia del uso del calzado de tacón en la incapacidad funcional por dolor lumbar en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada Norbert Wiener en el año 2017", de los autores Bch.TM Elky Parra Salinas y Bch. TM. Juan Carlos Lescano Vargas de la Universidad Privada Norbert Wiener, teniendo como base los criterios que a continuación se presentan. Marque con un check (✓) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

Item N°	Criterio	Si	No	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema.	✗		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	✗		
3	La estructura del instrumento es adecuado.	✗		
4	El instrumento responde a la operacionalización de la variable.	✗		
5	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	✗		
6	Los ítems son claros en lenguaje entendible.	✗		
7	El número de ítems es adecuado para su aplicación.	✗		

Otras sugerencias:

Fecha: 08-09-17

MINISTERIO DE SALUD  
INSTITUTO DE COORDINACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD  
HOSPITAL SAN JUAN DE LURIGANCHO  
LIC. HUGO JAVIER CERDÁN CUEVA  
Tecnólogo en Rehabilitación Física  
C.M. 6142

Sello y firma del Juez Experto.

VALIDACION DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Mg. Miguel Sandoval Vegas

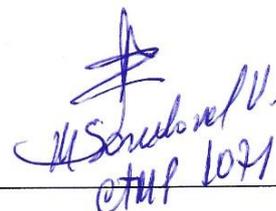
Nos dirigimos a usted para saludarlo y dada su experiencia, solicitar la revisión del instrumento de recolección de datos del proyecto de tesis titulado "Influencia del uso del calzado de tacón en la incapacidad funcional por dolor lumbar en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada Norbert Wiener en el año 2017", de los autores Bch.TM Elky Parra Salinas y Bch. TM. Juan Carlos Lescano Vargas de la Universidad Privada Norbert Wiener, teniendo como base los criterios que a continuación se presentan. Marque con un check (✓) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

Item N°	Criterio	Si	No	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema.	✓		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	✓		
3	La estructura del instrumento es adecuado.	✓		
4	El instrumento responde a la operacionalización de la variable.	✓		
5	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	✓		
6	Los ítems son claros en lenguaje entendible.	✓		
7	El número de ítems es adecuado para su aplicación.	✓		

Otras sugerencias:

Fecha:

09 Sep 2017



Sello y firma del Juez Experto.

VALIDACION DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Mg. Juan Américo Vera Arriola

Nos dirigimos a usted para saludarlo y dada su experiencia, solicitar la revisión del instrumento de recolección de datos del proyecto de tesis titulado "Influencia del uso del calzado de tacón en la incapacidad funcional por dolor lumbar en las estudiantes de la E.A.P. de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada Norbert Wiener en el año 2017", de los autores Bch. TM Elky Parra Salinas y Bch. TM. Juan Carlos Lescano Vargas de la Universidad Privada Norbert Wiener, teniendo como base los criterios que a continuación se presentan. Marque con un check (✓) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

Item N°	Criterio	Si	No	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema.	✓		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	✓		
3	La estructura del instrumento es adecuado.	✓		
4	El instrumento responde a la operacionalización de la variable.	✓		
5	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	✓		
6	Los ítems son claros en lenguaje entendible.	✓		
7	El número de ítems es adecuado para su aplicación.	✓		

Otras sugerencias:

Fecha: 11-09-2017



Sello: **MG. JUAN AMÉRICO VERA ARRIOLA**  
T.M. TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN  
MAESTRIA TERAPIA MANUAL ORTOPÉDICA  
C.T.M.P. 7175

VALIDACION DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Lic. Rosa Rodríguez García

Nos dirigimos a usted para saludarlo y dada su experiencia, solicitar la revisión del instrumento de recolección de datos del proyecto de tesis titulado "Influencia del uso del calzado de tacón en la incapacidad funcional por dolor lumbar en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada Norbert Wiener en el año 2017", de los autores Bch.TM Elky Parra Salinas y Bch. TM. Juan Carlos Lescano Vargas de la Universidad Privada Norbert Wiener, teniendo como base los criterios que a continuación se presentan. Marque con un check (✓) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

Item N°	Criterio	Si	No	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema.	✓		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	✓		
3	La estructura del instrumento es adecuado.	✓		
4	El instrumento responde a la operacionalización de la variable.	✓		
5	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	✓		
6	Los ítems son claros en lenguaje entendible.	✓		
7	El número de ítems es adecuado para su aplicación.	✓		

Otras sugerencias:

Fecha: 06-09-17



Sello y firma del Juez Experto.

**VALIDACION DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

Lic. César Hernández Rachumi

Nos dirigimos a usted para saludarlo y dada su experiencia, solicitar la revisión del instrumento de recolección de datos del proyecto de tesis titulado "Influencia del uso del calzado de tacón en la incapacidad funcional por dolor lumbar en las estudiantes de la E.A.P de Negocios y Competitividad de la Universidad Privada Norbert Wiener en el año 2017", de los autores Bch.TM Elky Parra Salinas y Bch. TM. Juan Carlos Lescano Vargas de la Universidad Privada Norbert Wiener, teniendo como base los criterios que a continuación se presentan. Marque con un check (✓) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

Item N°	Criterio	Si	No	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema.	✓		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	✓		
3	La estructura del instrumento es adecuado.	✓		
4	El instrumento responde a la operacionalización de la variable.	✓		
5	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	✓		
6	Los ítems son claros en lenguaje entendible.		✓	corrección
7	El número de ítems es adecuado para su aplicación.	✓		

Otras sugerencias:



.....  
Lic. CÉSAR HERNÁNDEZ RACHUMI  
Tecnólogo Médico  
CTMP 4174

Fecha: 06 SET 2017

\_\_\_\_\_  
Sello y firma del Juez Experto.

## Anexo 5: Carta de presentación de la Universidad Wiener



Universidad  
Norbert Wiener

CARGO

Lima, 13 de octubre de 2017

### CARTA N° 607-10-P79-2017-DFCS-UPNW

**DOCTORA**  
**CECILIA BRENNEISEN BUSTAMANTE**  
**DIRECTORA DE LA EAP. DE NEGOCIOS Y COMPETITIVIDAD DE LA UPNW**  
**Presente.** -

De mi especial consideración:

Mediante la presente le manifiesto el saludo institucional y el mío propio. Asimismo, le solicito y mucho agradeceré vuestra autorización para que los estudiantes egresados: **BACHILLER PARRA SALINAS ELKY** con código a2011200281 y el **BACHILLER LESCANO VARGAS JUAN CARLOS** con código a2011200280 de la EAP. de Tecnología Médica de ésta casa de estudios, realicen la recolección de datos del Proyecto de Investigación: **"INFLUENCIA DEL USO DEL CALZADO DE TACÓN EN LA INCAPACIDAD FUNCIONAL POR DOLOR LUMBAR EN LAS ESTUDIANTES DE LA EAP. DE NEGOCIOS Y COMPETITIVIDAD DE LA U.P.N.W EN EL AÑO 2017"**.

Sin otro particular quedo de usted, no sin antes agradecer la atención que le brinde a la presente, hago propicia la ocasión para reiterarle los sentimientos de mi más alta consideración y estima personal.

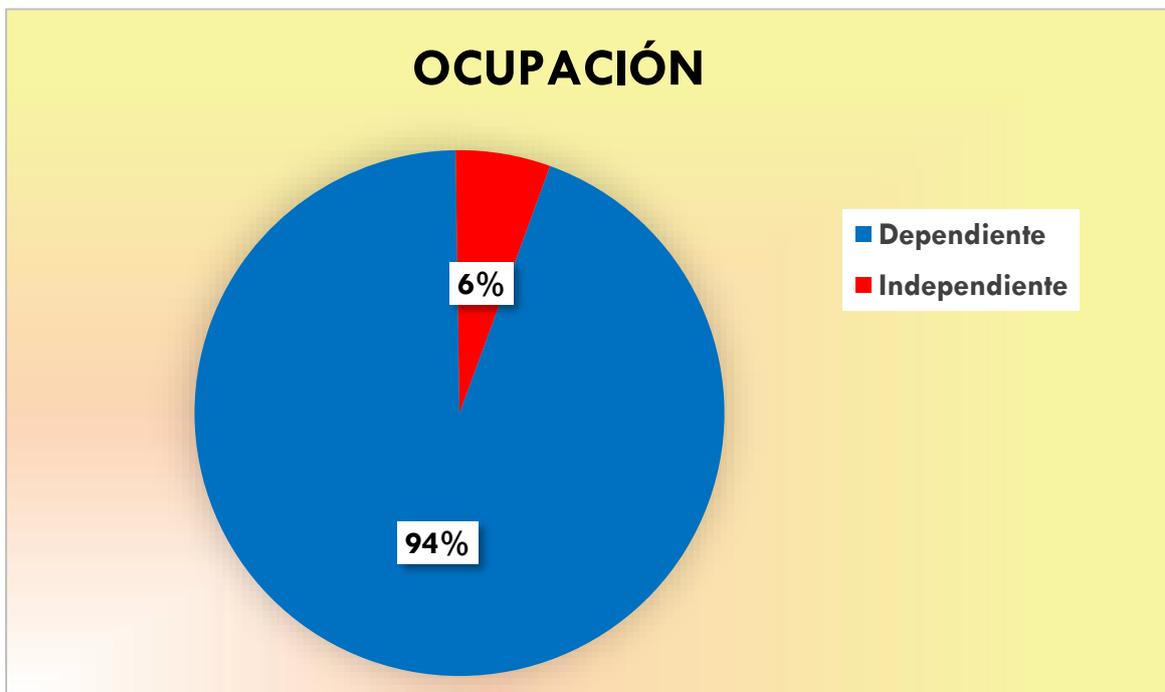
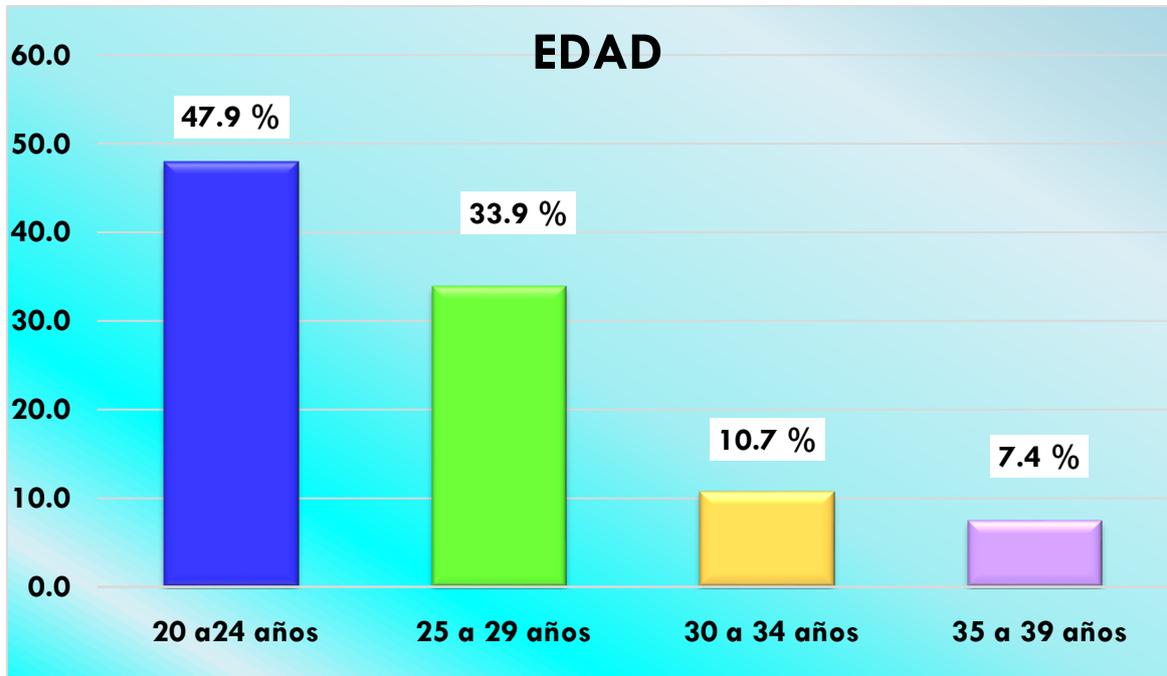
Atentamente,

  
Universidad  
Norbert Wiener  
Carmen Cecilia Brenneisen Bustamante  
DIRECTORA  
EAP DE NEGOCIOS Y COMPETITIVIDAD

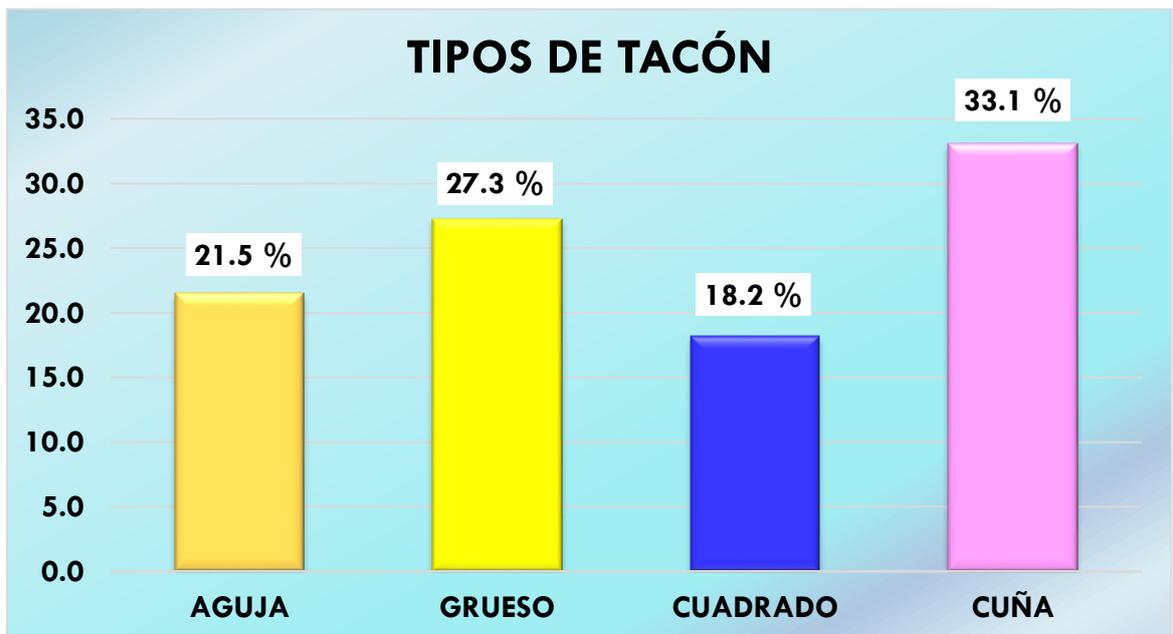
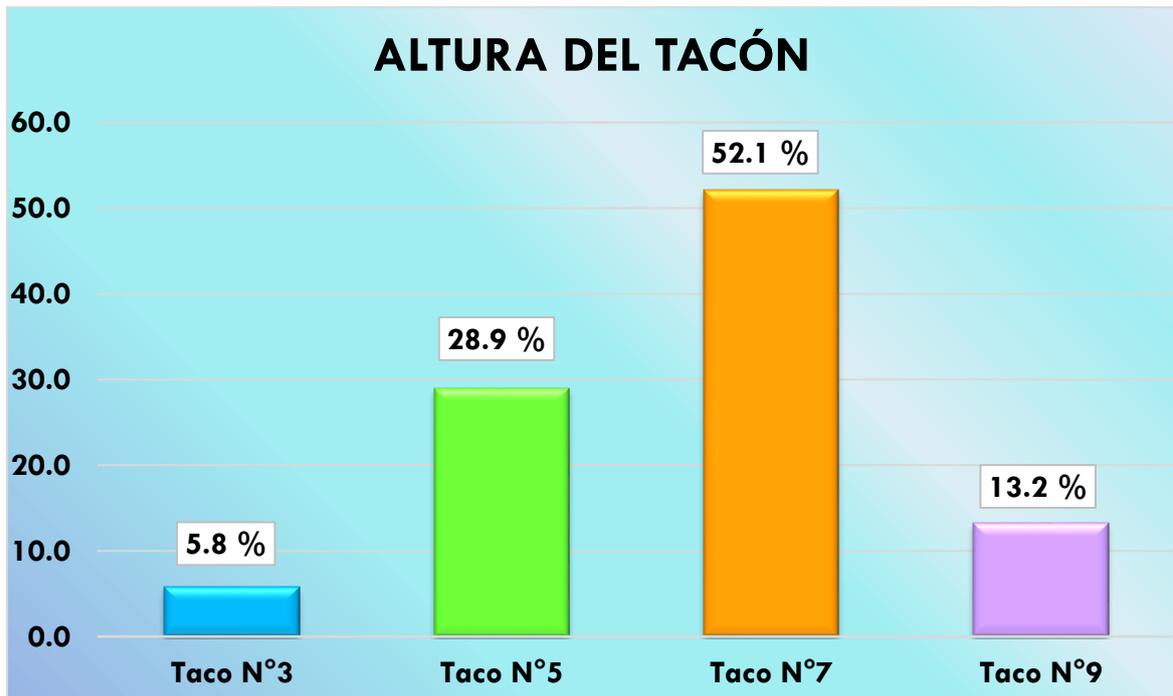
  
Dr. Pedro Jesús Méndez Arana  
Decano  
Facultad de Ciencias de la Salud

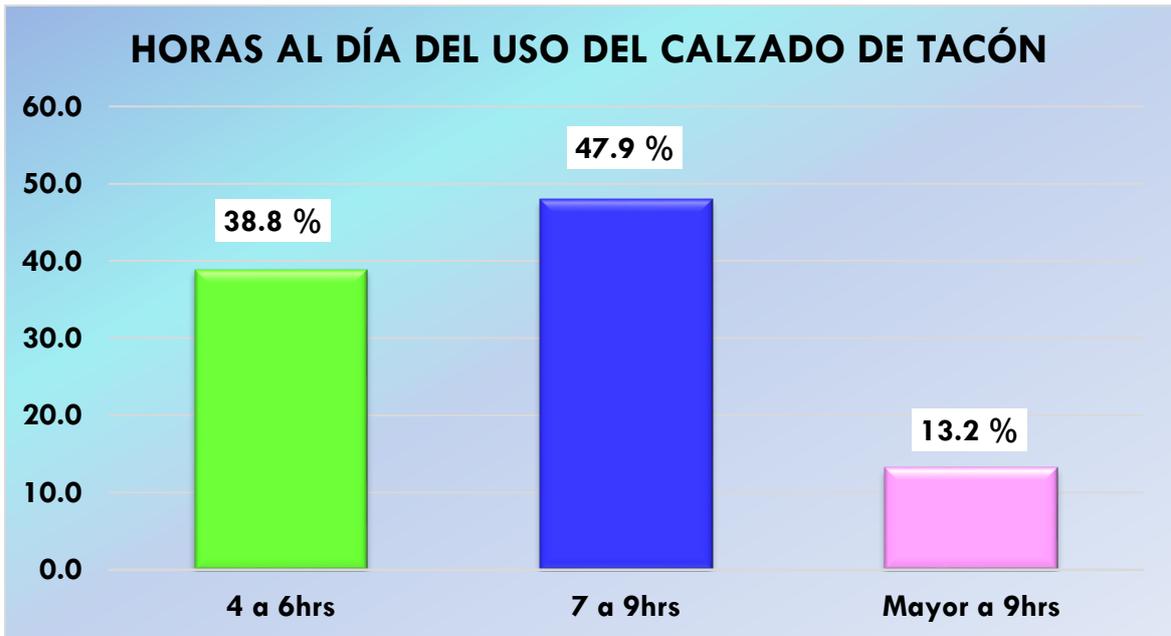
## Anexo 6: Gráficos Estadísticos

### CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

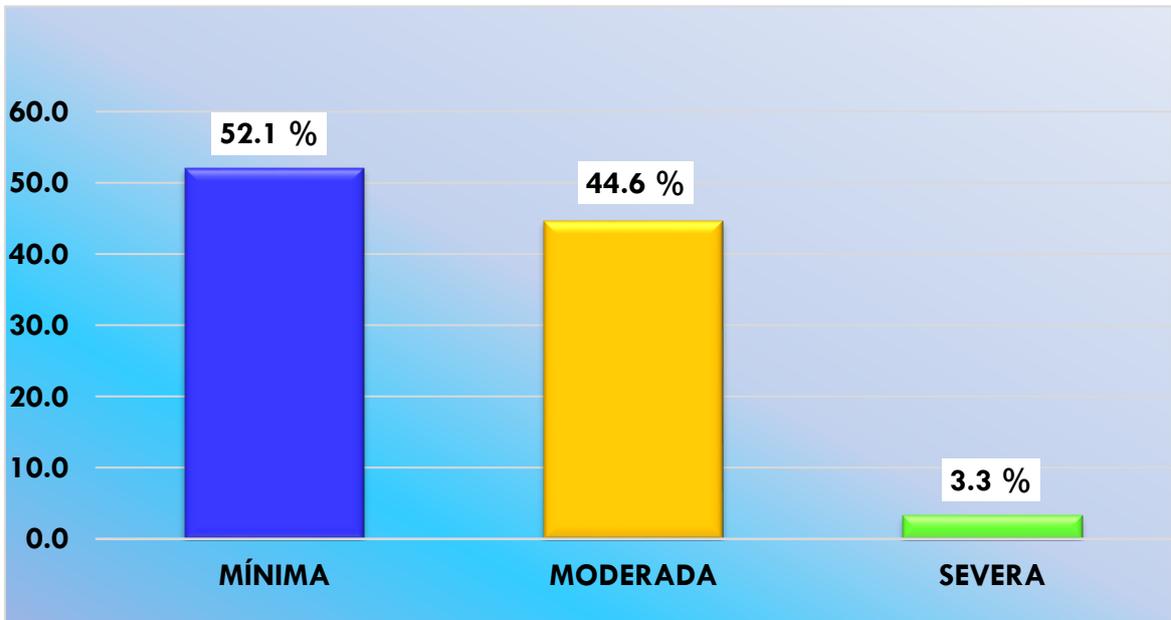


## CARACTERÍSTICAS DEL CALZADO DE TACÓN

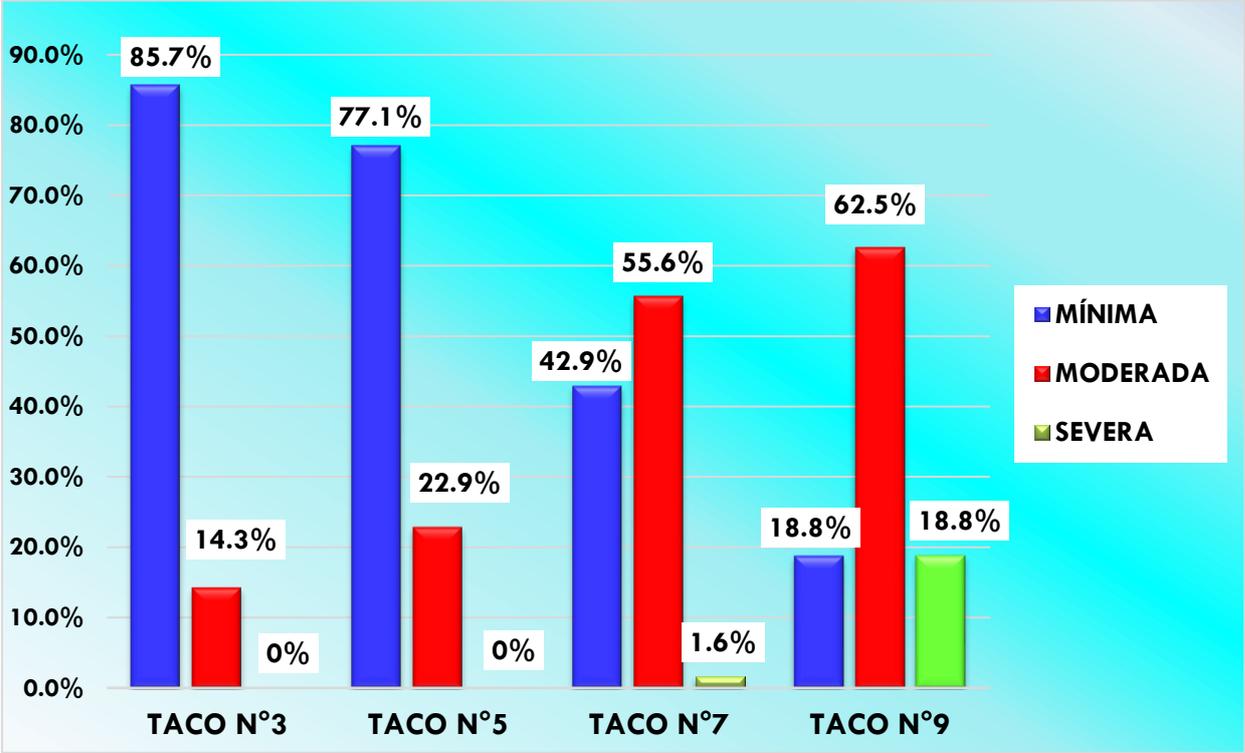




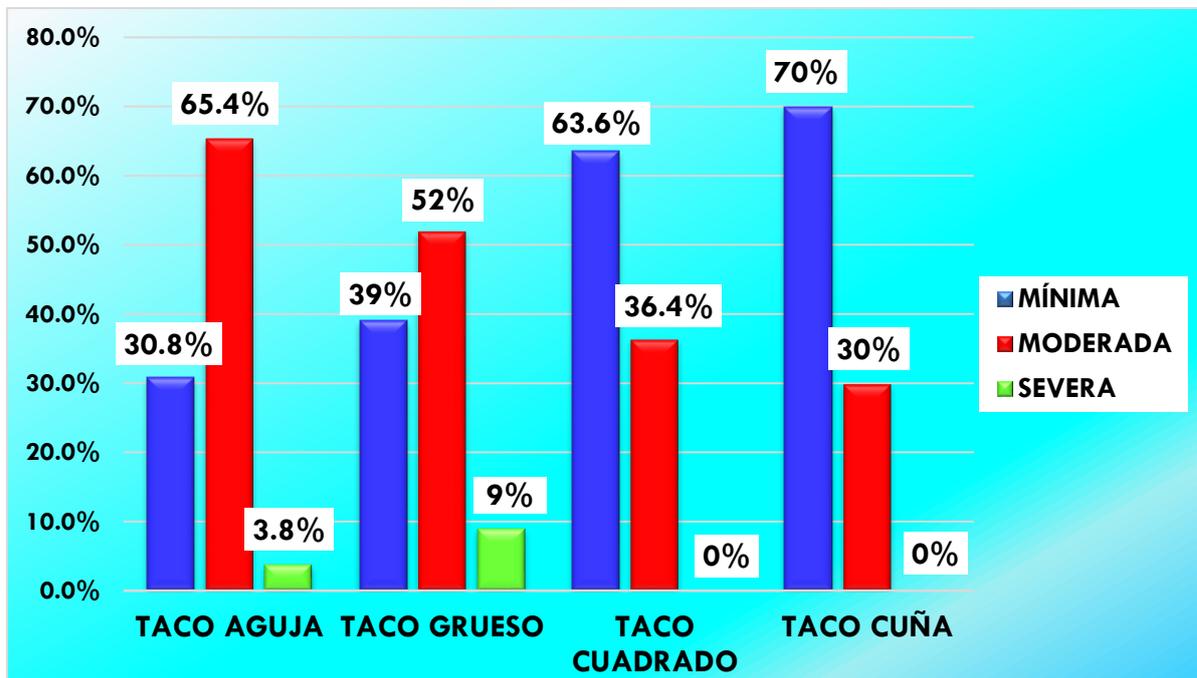
### GRADO DE INCAPACIDAD FUNCIONAL EN LAS ESTUDIANTES DE LA E.A.P DE NEGOCIOS Y COMPETITIVIDAD



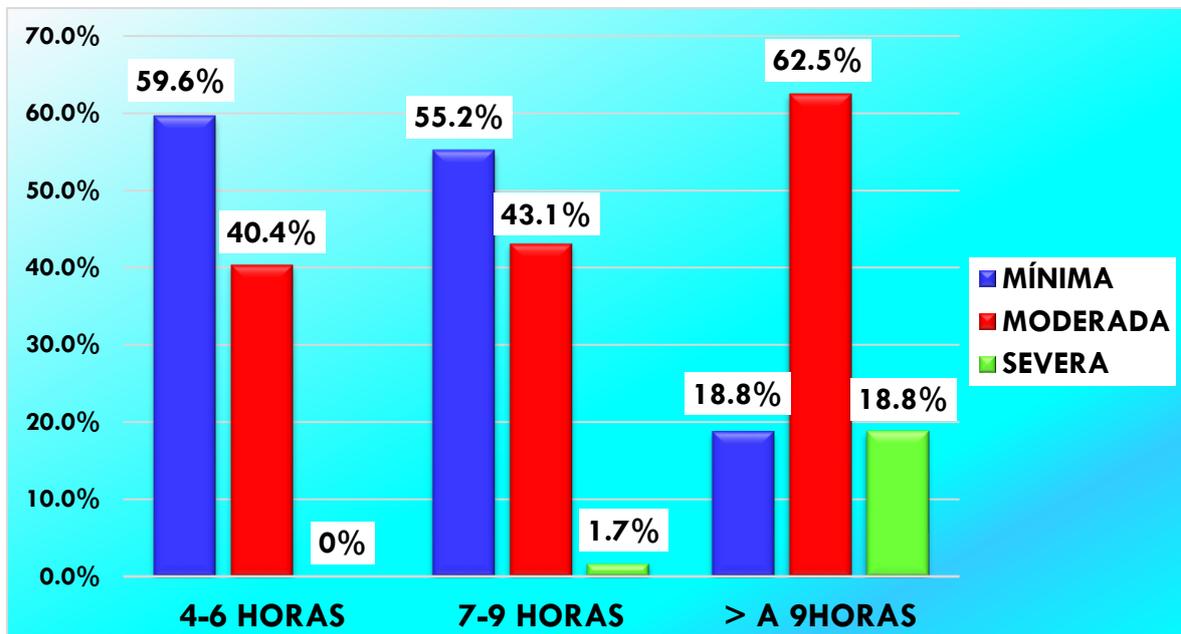
# GRADO DE INCAPACIDAD FUNCIONAL SEGÚN LA ALTURA DEL TACÓN



## GRADO DE INCAPACIDAD FUNCIONAL SEGÚN LOS TIPOS DE TACÓN.



## GRADO DE INCAPACIDAD FUNCIONAL SEGÚN HORAS AL DÍA QUE USAN CALZADO DE TACÓN



**INFLUENCIA DEL USO DEL CALZADO DE TACÓN EN LA INCAPACIDAD  
FUNCIONAL POR DOLOR LUMBAR EN LAS ESTUDIANTES DE LA E.A.P DE  
NEGOCIOS Y COMPETITIVIDAD**

