

# Prevalencia de Pre e Hipertensión Arterial

en una muestra representativa de estudiantes de la  
Universidad Hispanoamericana, San José, Costa Rica

Investigadores principales:

**Dr. Ronald Evans Meza.**

Director de Investigación,  
Ciencias de la Salud, Universidad  
Hispanoamericana.



**Dr. Juvel Quintanilla Gallo.**

Profesor de Medicina Interna,  
Universidad Hispanoamericana.

**Sr. José Daniel Pérez Fallas.**

Alumno Universidad  
Hispanoamericana, coordinador del  
grupo de estudiantes.

**Ms.c Roger Bonilla.**

Profesor de la Universidad  
Hispanoamericana.

## RESUMEN

**Introducción y objetivo:** La hipertensión arterial, es tanto una enfermedad por sí sola como también un factor de riesgo importante de la aterosclerosis. De hecho, en cuanto a morbilidad es la enfermedad cardiovascular más común.

El objetivo del presente trabajo es el conocer la prevalencia de prehipertensión y de hipertensión arterial en una muestra de estudiantes de la Universidad Hispanoamericana.

**Materiales y métodos:** Se trata de un estudio descriptivo transversal. La muestra fue probabilística con asignación proporcional y selección sistemática. Se trabajó con 198 estudiantes de ambos sexos y de todas las carreras y sedes de estudio. El margen de error fue de 5% y el de confianza 95%. Aparte de la toma de presión arterial se obtuvieron variables sociodemográficas, antropométricas y determinados factores de riesgo, para

análisis univariado y bivariado. Para su análisis se utilizó regresión múltiple logística. Para todo ello se utilizó el paquete estadístico STATA versión 8.

**Resultados:** Se obtuvo una prevalencia de prehipertensión global de 27,4%, siendo de 32,2% para varones y de 24,2% para mujeres. La prevalencia de hipertensión fue de 8,3%, siendo para los varones 17,3 % y 2.4% para mujeres.

**Conclusiones:** La prehipertensión en adultos jóvenes es mayor de lo que se piensa. En nuestro estudio se encontró asociada con la obesidad y el sobrepeso, con la circunferencia abdominal elevada, el tabaquismo y el sexo masculino. Se requieren más encuestas en adultos jóvenes y programas de intervención a este nivel, para prevenir las enfermedades crónicas no transmisibles.

**Palabras clave:** prehipertensión, hipertensión, factores de riesgo.

**Globalmente, el 51% de todas las muertes por enfermedades cerebrovasculares y el 41% de la cardiopatía isquémica coronaria se pueden atribuir a la elevación de la presión sistólica. A cualquier edad el riesgo de morir como consecuencia de la hipertensión arterial en países de bajo y medianos ingresos es el doble que en las naciones desarrolladas.**

## ABSTRACT

**Purpose:** Pre hypertension and hypertension are important diseases by itself, and also are specially relevant risk factors for atherosclerosis. In fact, in terms of morbidity it is the most common cardiovascular disease. The main purpose of this research is to find the prevalence of pre – hypertension and hypertension in a random sample of “Universidad Hispanoamericana” students.

**Methods and Materials:** This is a descriptive transversal study. A systematic, proportional random sample was used in the study. We worked with 198 students, both sexes were present. The absolute error was of 5 per cent a 95 per cent of confidence level. Aside of arterial pressure, we obtained demographic, anthropometric variables and determine risk factors for the univariate and bivariate analysis.



To analyze all the information we used multiple setback. STATA 8 were used on all the information.

**Results:** the global prevalence of prehypertension was of 27.4%, been 32.2% for males, and 24.2% for females. The prevalence of hypertension was of 8.3%, been 17.3% for males and 2.4% for females.

**Conclusions:** prehypertension in young adults is a present even more that we thing that it does. It is associated with obesity and overweight, high risk abdominal circumference, smoking, and male gender. More studies with this sub-

ject are needed to create intervention programs which prevent chronic non transmissible diseases.

**Key words:** prehypertension, hypertension, risk factors.

## INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial, es tanto una enfermedad por sí sola como también un factor de riesgo importante de la aterosclerosis. De hecho, en cuanto a morbilidad es la enfermedad cardiovascular más común, tanto que en algunas comunidades, por ejemplo en Japón, su prevalencia supera el 50% entre la población adulta.

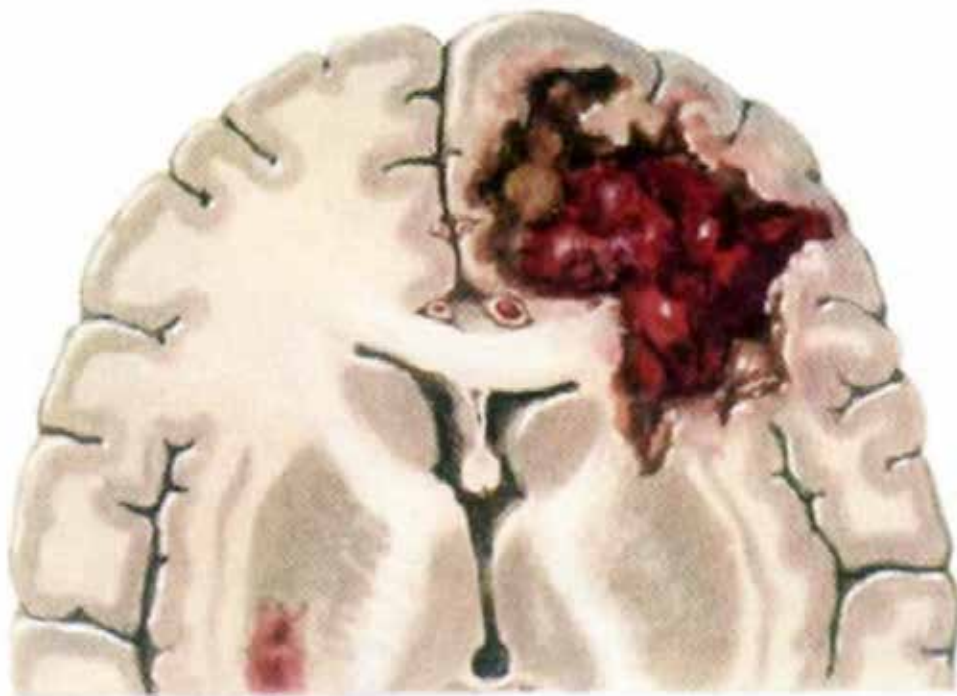
**El estudio INTERSTROKE presentado en el Congreso Mundial de Cardiología celebrado en China en el año 2010 (3), demostró fehacientemente que la hipertensión arterial es el factor de riesgo más importante de los ACV y muy en especial de la hemorragia cerebral.**

Tiene para sí una serie de factores de riesgo y características epidemiológicas muy específicas (1). Así, su prevalencia es mayor en negros que en blancos, hasta los 55 años predomina en varones pero a partir de esa edad se invierte la tendencia. Está muy asociada a la obesidad y el sobrepeso, el consumo excesivo de sal y de bebidas alcohólicas, el cigarrillo, el estrés así como a la vida sedentaria. Son estos factores de riesgo de la hipertensión arterial los que tienen que ver con los estilos de vida. Todos estos efectos se acumulan con la edad. Igualmente deben mencionarse los factores genéticos, la desnutrición en las primeras etapas de la vida (incluso in útero), algunas drogas ilícitas y determinadas hormonas.

La hipertensión arterial es uno de los constituyentes básicos del síndrome metabólico (S.M). Los otros son: resistencia a la insulina, intolerancia a la glucosa (incluyendo diabetes tipo 2), la hipertriglicéridemia, disminución de la HDL, elevación de la LDL, con exceso de pequeñas partículas densas de LDL, obesidad abdominal, cambios procoagulantes y también hiperuricemia. Todas estas anomalías son aterogénicas por excelencia y bien es conocido que el S.M. está asociado a una mayor incidencia de eventos cardiovasculares, especialmente la Cardiopatía Isquémica Coronaria (CIC) y los Accidentes Cerebro Vasculares (ACV).

Globalmente, el 51% de todas las muertes por enfermedades cerebrovasculares y el 41% de la cardiopatía isquémica coronaria se pueden atribuir a la elevación de la presión sistólica. A cualquier edad el riesgo de morir como consecuencia de la hipertensión arterial en países de bajo y medianos ingresos es el doble que en las naciones desarrolladas. En estos últimos países, solamente el 7% de las defunciones por hipertensión arterial ocurren en personas menores de 60 años, en contraste con un 25% en África (2).

La importancia de la hipertensión arterial tanto como enfermedad como factor de riesgo, es de un elevadísimo valor, igual para países en desarrollo, las naciones ricas e inclusive, en aquellas de pobreza manifiesta, tal como se demuestra en la mortalidad global atribuible a factores de riesgo, en donde preci-



samente ocupa el primer lugar indiscutido (ibid).

Muy recientemente, el estudio INTERSTROKE presentado en el Congreso Mundial de Cardiología celebrado en China en el año 2010 (3), demostró fehacientemente que la hipertensión arterial es el factor de riesgo más importante de los ACV y muy en especial de la hemorragia cerebral. En este estudio de casos y controles (3000 casos y 3000 controles), el antecedente de hipertensión arterial representó un riesgo dos veces y media superior de presentar un primer evento cerebrovascular.

En Costa Rica, la hipertensión arterial es una de las principales causas de morbi-mortalidad, así como de los grandes gastos que se destinan al sector salud, tanto por sí misma como enfermedad frecuente y de larga duración, como por su asociación causal con la cardiopatía isquémica coronaria y con las enfermedades cerebro-vasculares. Desde principios de los años setenta, las enfermedades del aparato circulatorio y en particular, las cardiovasculares son la primera causa de muerte en el país y la hipertensión arterial figura entre ellas como enfermedad (cardiopatía hipertensiva) y como factor de riesgo de las principales de ellas (enfermedad isquémica coronaria y las enfermedades cerebrovasculares).

En Costa Rica conocemos de dos encuestas poblacionales que han determinado la prevalencia de prehipertensión. En la Encuesta Multi-

nacional de Diabetes y Factores de Riesgo asociados, llevada a efecto en el Gran Área Metropolitana(4), la prevalencia de prehipertensión arterial (según JNCVII) fue de 25,5%), siendo mayor en hombres (36%) que en mujeres (15,6%). En el caso de la hipertensión arterial, la misma encuesta antes señalada encontró una prevalencia de 25,6%, de los que el 16,2% refirió ser hipertenso y el 9,4% correspondió a casos nuevos. De acuerdo al sexo, el 25,0% correspondió a mujeres y el 26,1% a varones. Como era de esperar, en dicha encuesta la hipertensión arterial se incrementó conforme avanzaba la edad, en cambio en el caso de la prehipertensión el comportamiento conforme avanza la edad fue del todo irregular.

En la encuesta realizada por la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS 2011) sobre “Vigilancia de los Factores de Riesgo Cardiovascular, basada en un muestreo por conglomerados multietápicos de toda la población mayor de 20 años del país (5), se encontró una prevalencia de hipertensión de 36,9%, al sumar la prevalencia diagnosticada (31,5%) más la no diagnosticada (6,3%), correspondiéndole a las mujeres el 40,6% y a los hombre el 35,0%, igualmente al sumar ambas denominaciones. La prevalencia de pre-hipertensión arterial fue de 26,8%, correspondiéndole a los varones una prevalencia de 30,8% y de 23,2% a las mujeres. Es de señalar que entre ambas encuestas hay un aumento de 10 puntos, lo que equivale a decir que en tan breve lapso, ocurrió

**un aumento porcentual de 44,1.** Incremento que debe alarmar por su magnitud, si en realidad ambos estudios son completamente comparables. Al sumar ambas prevalencias tenemos que es de 63,7% para todas las personas mayores de 20 años, siendo de 63% para las mujeres y de 65,8% para los varones. Estas muy elevadas cifras de prevalencia nos indican que prácticamente, las dos terceras partes de la población mayor de veinte años en Costa Rica tienen prehipertensión e hipertensión arterial.

En la Universidad Hispanoamericana se han realizado varias tesis de grado sobre factores de riesgo de las enfermedades crónicas no transmisibles en la población estudiantil pero nunca se han hecho utilizando una muestra probabilística que incluya todas las carreras y áreas geográficas en donde existan núcleos de la Universidad. Así por ejemplo, se ha analizado el consumo de tabaco (cigarrillo) en una muestra de alumnos de ciencias de la salud con sede en el recinto de Aranjuez. En igual sentido se ha estudiado el consumo de bebidas alcohólicas en una muestra de cursante de medicina y de psicología en el mismo ámbito citado y lo mismo ha sucedido con el estrés, el sedentarismo y el sobrepeso y la obesidad. Pero todas ellas y otras investigaciones semejantes, se han realizado tomando muestras seleccionadas de alumnos y tampoco han sido extraídas del universo entero de estudiantes de la Universidad Hispanoamericana. Por las razones anteriores creímos conveniente efectuar una investigación para conocer

la prevalencia de la prehipertensión arterial y de la hipertensión arterial en una muestra probabilística de todos los alumnos de la Universidad Hispanoamericana.

Desde la publicación en el año 2003 del “Séptimo Informe del Comité Nacional Conjunto sobre Prevención, Detección, Evaluación y Tratamiento de la hipertensión arterial” (6), se introduce una nueva categoría de presión arterial denominada “prehipertensión (valores sostenidos de PAS entre 120-139, y entre PAD 80-89) la que se considera como factor y marcador de riesgo vascular. Vendría siendo lo que Ortíz-Galeano denomina la “antesala” de la hipertensión arterial (7). Esta categoría viene a incluir en un solo grupo las que el VI Informe de 1997 consideraba como “presión normal” (120/80 a 129/84) y la “presión normal alta” (130/85 a 139/89). De esta forma, la clasificación arriba mencionada quedó así: (cuadro 1)

Es preciso señalar que las guías elaboradas por la **Sociedad Europea de Hipertensión (ESH)** y la **Sociedad Europea de Hipertensión Arterial (ESC)** en su último informe del 2013 (8) continua manteniendo tres categorías antes de alcanzar la fase de hipertensión arterial. Ellas son:

- Presión arterial óptima: Valores de PAS menores de 120 y PAD < 80 mmHg.
- Presión arterial normal: Valores de PAS de 120 a 129 y de PAD de 80 a 84.
- Presión arterial normal alta: Va-

lores de PAS de 130 a 139 y de PAD de 85 a 89.

Luego viene la hipertensión arterial que la clasifica de la siguiente manera:

- Hipertensión grado I (sistólica de 140 a 159) y/o (diastólica de 90 a 99).
- Hipertensión grado II (sistólica de 160 a 179) y/o diastólica (100 a 109).
- Hipertensión grado III (sistólica  $\geq 180$ ) y/o (diastólica  $\leq 110$ ).
- Hipertensión sistólica aislada (sistólica  $\geq 140$ ) y (diastólica < 90).

Lo anterior lo podemos colocar con mayor sencillez en el siguiente cuadro: (cuadro 2)

Como se aprecia, los europeos no aceptan la denominación “prehipertensión” y consideran su categoría “normal alta”, como su equivalente. Al igual que otros autores, optamos por aceptar el término prehipertensión, por ser más explícito y reflejar las observaciones derivadas de los análisis del Estudio de Framingham. Además, permite ejercer tempranamente una acción de promoción de la salud y prevención de la hipertensión arterial.

**Cuadro 1**  
**Clasificación de la Presión Arterial**  
**Según The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC 7)**

| Categoría             | PAS (mmHg) | PAD (mmHg) |
|-----------------------|------------|------------|
| Normal                | < de 120   | < de 80    |
| Prehipertensión       | 120-139    | 80-89      |
| Hipertensión grado I  | 140-159    | 90-99      |
| Hipertensión grado II | >_ 160     | >_100      |

Fuente: Chobanian, et al, 2003 (6)

**Cuadro 2**  
**Clasificación de la presión arterial**  
**Según las ESH-ESC y el JNC (7)**

| ESH - ESC                     | Presión arterial (mmHg)  | JNC VII              |
|-------------------------------|--------------------------|----------------------|
| Óptima                        | 120/80                   | Normal               |
| Normal                        | 120-129/80-84            | Prehipertension      |
| Normal Alta                   | 130-139/85-89            |                      |
| Hipertensión Arterial Grado 1 | $\geq 140-159/90-99$     | Hipertensión Grado 1 |
| Hipertension Grado 2          | $\geq 160-179/100-109^*$ | Hipertension Grado 2 |
| Hipertension Grado 3          | $\geq 180/110$           |                      |

\*En el caso de JNV VII será  $\geq 160/100$

Hasta el presente, muy pocos estudios se han realizado en el mundo para determinar la prevalencia de la prehipertensión, de allí la importancia de esta investigación, que además se basa en una muestra probabilística de estudiantes universitarios. Incluso también se conoce poco la prevalencia de hipertensión arterial entre adultos jóvenes.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Determinar los valores de la presión arterial sistólica y diastólica por encima de la norma en una muestra probabilística de alumnos de la Universidad Hispanoamericana,

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar la prevalencia de pre y de hipertensos en la población estudiantil seleccionada en la muestra.
2. Determinar las cifras sistólico y diastólica promedio.
3. Determinar el índice de masa corporal de todos los miembros incluidos en la muestra.
4. Determinar el índice o circunferencia abdominal de los participantes.
5. Determinar otros factores de riesgo de la hipertensión arterial como consumo de tabaco, alcohol, inactividad física, etc.

## PROPÓSITO

Conocer la prevalencia de pre y de hipertensos en la comunidad

estudiantil de la Universidad Hispanoamericana (UH), así como algunos de sus factores de riesgo asociados. Además, sobre la población general universitaria (UH) se propone diseñar un programa preventivo evaluable a través del tiempo.

## IMPACTO

Mediante sucesivas encuestas interanuales se podrá cuantificar la disminución de las cifras promedio sistólica y diastólica, así como del conocimiento de factores relacionados con esta enfermedad.

## MATERIALES Y METODOS

Estudio epidemiológico descriptivo, transversal, el cual se realizó durante el segundo cuatrimestre del año 2013.

### Diseño y población de estudio

**Muestra:** Se utilizaron los datos de una encuesta realizada a una muestra representativa de estudiantes de la Universidad Hispanoamericana en el segundo semestre del 2013, con un diseño aleatorio estratificado con asignación proporcional y selección sistemática. La muestra permite establecer un error máximo de estimación de las mediciones a efectuar de un 5%, con un margen de confianza del 95%. Se obtuvo como tamaño de muestra 224 personas de ambos sexos, siendo incluidos al final 198 estudiantes para un porcentaje de respuesta de 99,4. El muestreo se realizó tomando en cuenta cada



una de las sedes y recintos universitarios (Aranjuez, Llorente, Heredia y Puntarenas), con una réplica por participante, a fin de aumentar la probabilidad de participación. Se contactó a los estudiantes mediante llamadas telefónicas, correos electrónicos y publicidad tipo banner. Dentro de cada comunicación se le mencionó las respectivas recomendaciones para poder participar (no ingesta de café, no fumar ni hacer ejercicios fuertes previos). La recolección de variables se realizó en aulas determinadas previamente. Todos los sujetos leyeron y firmaron el consentimiento informado.

**Enfoque estadístico:** se describió las características demográficas, así como las antropométricas, la prevalencia de pre e hipertensión arterial y sus factores asociados mediante estadística descriptiva (cuadros y tablas bivariadas). Se realizó la prueba de Chi-cuadrado para determinar la asociación entre las variables cruzadas en las tablas bivariadas. En las características antropométricas se realizaron intervalos de confianza al 95% para hombres y para mujeres y se rea-

lizó una prueba *t* para detectar las diferencias significativas. En el análisis epidemiológico, se calcularon los *odds ratios* de los factores de riesgo de hipertensión de forma univariada y con regresión logística multivariada. El análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico STATA versión 8. El nivel de significancia se fijó en un  $\alpha = 0.05$ .

### Colaboradores

El grupo de encargado de la recolección de variables se conformó por estudiantes avanzados de la

carrera de medicina. Los mismos recibieron una inducción sobre la correcta manera de recolectar las variables. La anterior se basó en lo establecido en las guías sobre Hipertensión Arterial de la Caja Costarricense del Seguro Social, año 2009 que son utilizadas hasta la fecha.

### Variables

Se obtuvieron algunas variables sociodemográficas como edad, sexo y ocupación. Así mismo se determinó:

- Ejercicio: este se obtuvo a través del instrumento utilizado, preguntando el tipo de ejercicio que realiza (cardiovascular o contra-resistencia), el tiempo semanal y el tiempo diario que dedica al ejercicio.
- Habito tabáquico: a través del instrumento se determinó si el sujeto fuma, cuantos cigarros al día y desde hace cuantos años. Así mismo se averiguó si el sujeto había dejado de fumar, y cuanto tiempo hacía que había dejado el hábito.
- Ingesta de bebidas alcohólicas: con el instrumento se determinó si los sujetos consumían bebidas alcohólicas, y la cantidad de ellas que ingerían.
- Peso: este se determinó con básculas de la marca Taylor, calibradas y llevadas a cero cada uno de los días que se utilizaron. El sujeto debía estar descalzo y sin ningún objeto en sus bolsas para poder realizar la medición.
- Talla: con cinta métrica de un metro y cincuenta centímetros, adherida a la pared, con un espacio en rodapié de 50 centímetros adicionales hacia el suelo. Con el sujeto descalzo y coincidiendo su línea media con el tallímetro, se determinó esta variable.
- Perímetro abdominal: siguiendo los lineamientos establecidos en las guías de Hipertensión Arterial del año 2009, estando el sujeto descalzo y determinando el punto de medición con respecto a la distancia entre la cresta iliaca y el ultimo arco costal y en espiración.



- Índice de Masa Corporal (IMC): a través de los resultados obtenidos de las variables peso y talla, aplicando la fórmula peso en kilogramos dividido entre talla en metros al cuadrado.
- Presión Arterial sistólica y diastólica: siguiendo los pasos correctos de la toma de presión arterial incluidos en la guía de Hipertensión Arterial 2009 (9), estando el sujeto apto para la toma (sin haber ingerido café, ni bebidas energéticas, sin haber fumado ni realizado ejercicio fuerte), permaneciendo sentado durante 5 minutos al menos, utilizando la determinación del máximo nivel insuflado y mediante un promedio de presión arterial entre ambos brazos.

## RESULTADOS

En el cuadro 3 se pueden apreciar algunas características socio-demográficas y determinadas variables encontradas en la muestra, la cual estuvo constituida por 198 estudiantes de todas las carreras que brinda la Universidad Hispanoamericana en sus sedes correspondientes. Del total, le correspondió al sexo femenino el 63,1% (n=125) y al masculino 36,9% (n=73). Por grupos etarios, el de 20 a 24 años fue el mayor (45,2%), siguiéndole el de 25 a 29 años (22,9%). Los menores porcentajes correspondieron a los grupos extremos, es decir, el de menos de 20 años y de mayores de treinta.

En cuanto a variables antropométricas, la medición de la cintura

abdominal reveló que el 57,53% de los varones estaban en alto riesgo (cintura o circunferencia abdominal mayor de 90 cm) y en el caso de las mujeres, el porcentaje fue de 40,8% (cintura mayor de 80 cm). Con respecto al Índice de Masa Corporal (IMC), el 57,5% presentó valores normales y el 11,0% bajo IMC. El 22,6% de la muestra presentó sobrepeso y el 8,9% obesidad (grado I el 8,2 % y obesidad gra-

do II el 0,7%). Lo anterior significa que el 30,8% de los estudiantes encuestados presentaron sobrepeso y obesidad. Resulta llamativo que casi la tercera parte de ellos presentaron estas patologías, siendo así que ahora a la obesidad, al menos en Estados Unidos se le considera una enfermedad y no un mero factor de riesgo, como ha sido considerada hasta ahora la obesidad.

**Cuadro 3**  
**Variables analizadas en la muestra estudiada**  
(La circunferencia abdominal se expresa por sexo)

| Variable                        | (n=198)<br>(%) |
|---------------------------------|----------------|
| <b>Edad</b>                     |                |
| Menos de 20                     | 12,9 (n=26)    |
| 20 a 24 años                    | 45,2 (n=89)    |
| 25 a 29 años                    | 22,9 (n=45)    |
| 30 y más                        | 19,1 (n=38)    |
| <b>Circunferencia Abdominal</b> |                |
| Masculino                       |                |
| Bajo riesgo <sup>a</sup>        | 42,46 (n=31)   |
| Alto riesgo <sup>b</sup>        | 57,53 (n=42)   |
| Femenino                        |                |
| Bajo riesgo <sup>c</sup>        | 59,2 (n=74)    |
| Alto riesgo <sup>d</sup>        | 40,8 (n=51)    |
| <b>Índice de Masa Corporal</b>  |                |
| Bajo                            | 11,0 (n=22)    |
| Normal                          | 57,5 (n=114)   |
| Sobrepeso                       | 22,6 (n=45)    |
| Obesidad tipo 1                 | 8,2 (n=16)     |
| Obesidad tipo 2                 | 0,7 (n=1)      |
| <b>Hipertensión</b>             |                |
| Normal                          | 64,4 (n=128)   |
| Prehipertensión                 | 27,4 (n=54)    |
| Hipertensión grado 1            | 7,8 (n=15)     |
| Hipertensión grado 2            | 0,5 (n=1)      |

a. Circunferencia abdominal menor de 90 centímetros

b. Circunferencia abdominal mayor de 90 centímetros

c. Circunferencia abdominal menor de 80 centímetros

d. Circunferencia abdominal mayor de 80 centímetros

En referencia a la presión arterial en todo el grupo, la prehipertensión arterial se encontró en el 27,4% y la hipertensión en el 8,3% (7,8% hipertensión grado I y 0,5% grado II).

En el cuadro 4 vemos que el promedio de edad del grupo fue de

24,7 años con una D.E. de 5,9 años siendo para los hombres  $25,6 \pm 6,2$  y en las mujeres  $24,2 \pm 5,6$ . La diferencia de edad por sexo, no resultó estadísticamente significativa).

La circunferencia abdominal media para los varones fue de  $88 \pm 11,6$  y en el caso de las mujeres re-

sultó ser  $78,5 \pm 9,1$ , siendo en este caso significativa la diferencia.

La estatura promedio para los varones fue de  $1,74 \text{ m} \pm 0,1$  y en el caso de las mujeres resultó ser de  $1,61 \text{ m} \pm 0,1$ , resultando la diferencia estadísticamente significativa.

**Cuadro 4**  
**Variables por sexo en la muestra estudiada**  
**(Los datos se expresan como media  $\pm$  DE [desviación estándar])**

| Variable                              | TOTAL (n=198)    | Hombres (n=73)   | Mujeres (n=125)  | p       |
|---------------------------------------|------------------|------------------|------------------|---------|
| <b>Edad (años)</b>                    | $24,7 \pm 5,9$   | $25,6 \pm 6,2$   | $24,2 \pm 5,6$   | <0,0896 |
| <b>Circunferencia abdominal (cm)</b>  | $82,2 \pm 11,2$  | $88 \pm 11,6$    | $78,5 \pm 9,1$   | <0,0000 |
| <b>Talla (m)</b>                      | $1,66 \pm 0,1$   | $1,74 \pm 0,1$   | $1,61 \pm 0,1$   | <0,0000 |
| <b>Peso (kg)</b>                      | $65,7 \pm 14,8$  | $75,8 \pm 15,1$  | $59,1 \pm 10,1$  | <0,0000 |
| <b>IMC <sup>a</sup></b>               | $23,6 \pm 4,3$   | $24,9 \pm 4,9$   | $22,7 \pm 3,6$   | <0,0000 |
| <b>Presión arterial sist. (mmHg)</b>  | $116,3 \pm 12,7$ | $123,3 \pm 12,4$ | $111,7 \pm 10,6$ | <0,0000 |
| <b>Presión arterial diast. (mmHg)</b> | $74,3 \pm 9,1$   | $77,6 \pm 8,3$   | $72,2 \pm 9$     | <0,0000 |

<sup>a</sup> Índice de masa corporal.

En lo que respecta a prevalencia de pre y de hipertensión arterial de acuerdo a la edad (cuadro 5), encontramos que la prehipertensión en el total de los alumnos tuvo una prevalencia de 27,4 %, correspondiéndole al grupo etario de meno-

res de 20 años el porcentaje mayor (45%) siendo muy semejantes los porcentajes para los tres grupos restantes (alrededor de 25%). En cuanto a hipertensión arterial, la prevalencia total fue de 8,3%, obteniendo la mayor tasa el grupo de 25

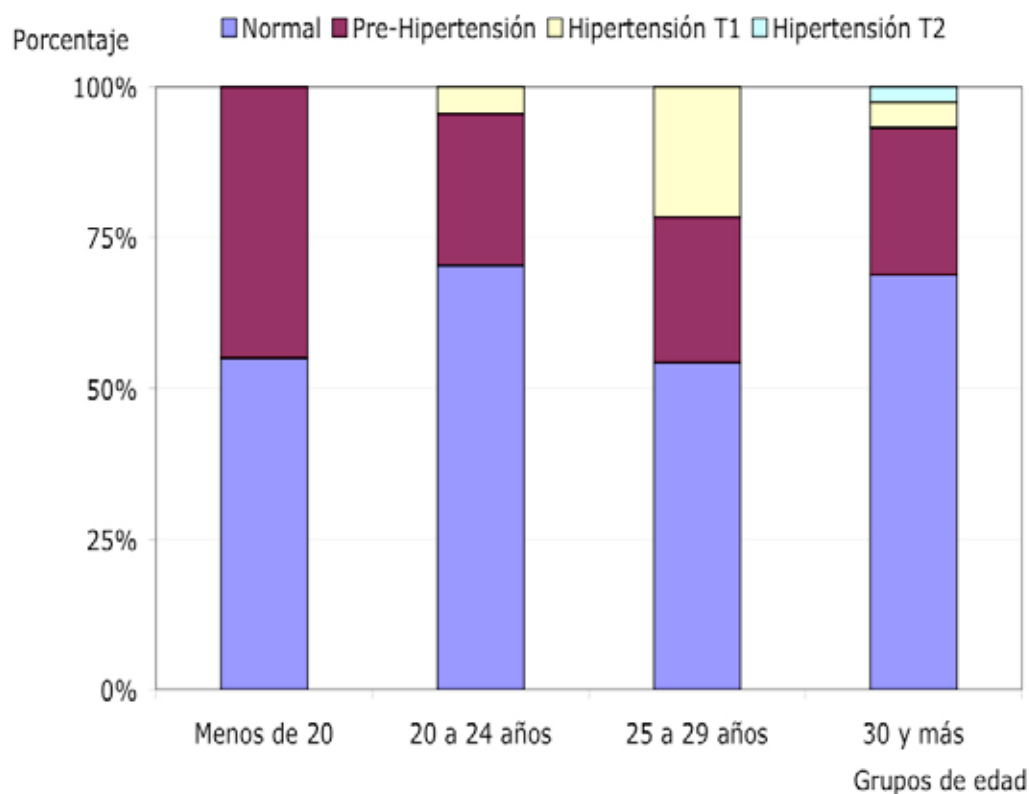
a 29 años (21,6%). La hipertensión tipo II solamente se presentó en el grupo de edad mayor de 30 años. Las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas ( $p = p < 0,002$ ).

**Cuadro 5**  
**Clasificación de la tensión arterial por grupo de edad en la muestra estudiada**  
**(Los datos se expresan como porcentaje)**

| Hipertensión               |             |                  |                     |                      |                      |
|----------------------------|-------------|------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Edad                       | Normal      | Pre-Hipertensión | Hipertensión Tipo I | Hipertensión Tipo II | TOTAL                |
| Menos de 20                | 55,0        | 45,0             | 0,0                 | 0,0                  | 100,0 (n=26)         |
| 20 a 24 años               | 70,4        | 25,2             | 4,4                 | 0,0                  | 100,0 (n=94)         |
| 25 a 29 años               | 54,3        | 24,2             | 21,6                | 0,0                  | 100,0 (n=46)         |
| 30 y más                   | 68,9        | 24,4             | 4,3                 | 2,5                  | 100,0 (n=32)         |
| <b>Total de la muestra</b> | <b>64,4</b> | <b>27,4</b>      | <b>7,8</b>          | <b>0,5</b>           | <b>100,0 (n=198)</b> |

Chi-Cuadrado Pearson = 25.9353  $p = 0.002$

**Gráfico 1**  
**Tensión arterial por grupo de edad**



De acuerdo al cuadro 6, la prevalencia de prehipertensión arterial fue mayor en el sexo masculino (32,2%) en comparación con la del

sexo femenino (24,2%). Lo mismo sucedió con la prevalencia de la hipertensión arterial, que en el sexo masculino de 17,3% y en el feme-

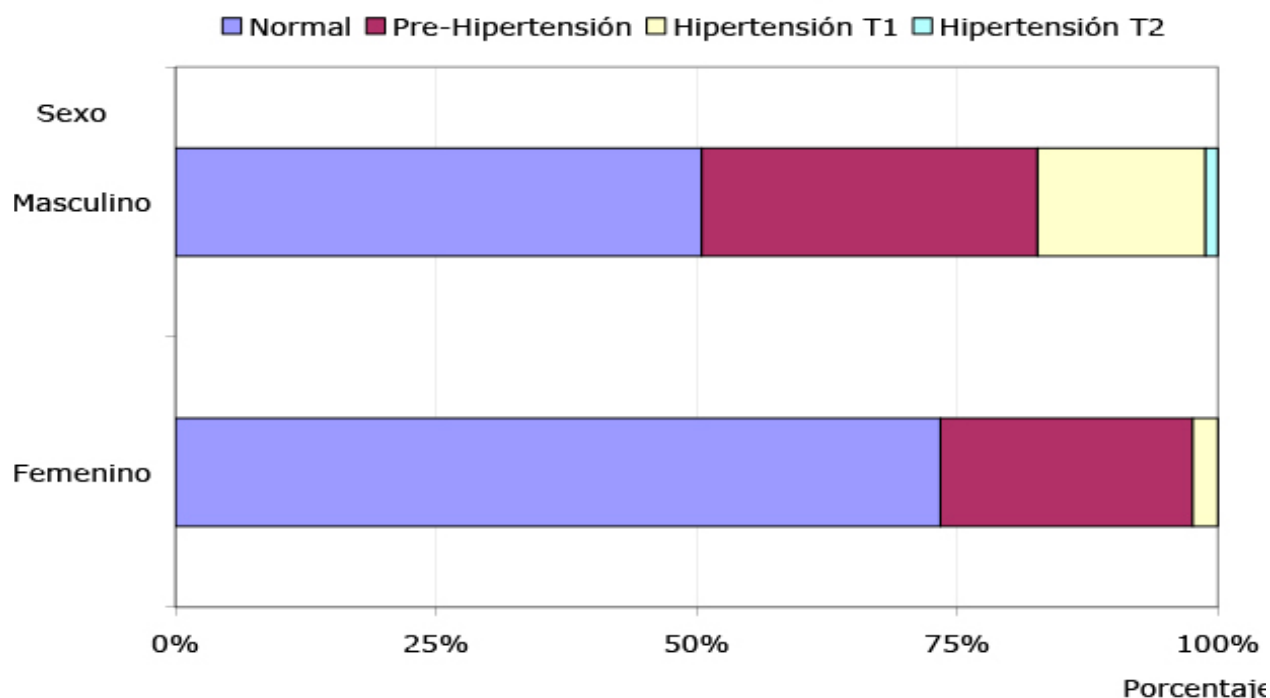
nino 1,2%. También todas estas diferencias fueron estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ).

**Cuadro 6**  
**Cifras de tensión arterial por sexo en la muestra estudiada.**  
 (Los datos se expresan como porcentaje)

| Hipertensión        |        |                  |                     |                      |               |
|---------------------|--------|------------------|---------------------|----------------------|---------------|
| Sexo                | Normal | Pre-Hipertensión | Hipertensión Tipo I | Hipertensión Tipo II | TOTAL         |
| Masculino           | 50,5   | 32,2             | 16,1                | 1,2                  | 100,0 (n=73)  |
| Femenino            | 73,4   | 24,2             | 2,4                 | 0,0                  | 100,0 (n=125) |
| Total de la muestra | 64,4   | 27,4             | 7,8                 | 0,5                  | 100,0 (n=198) |

Chi-Cuadrado Pearson = 17.3600 p = 0.001

**Gráfico 2**  
**Tensión arterial por sexo**



En el cuadro 7 tenemos la asociación de las cifras de presión arterial y el índice de masa corporal. La prehipertensión arterial estuvo más asociada con la obesidad tipo

I (41,4%) y el sobrepeso (30,8%), aunque es de advertir que el único caso de obesidad tipo II presentó prehipertensión.

La hipertensión arterial estuvo asociada con la obesidad tipo I (36,2%) y en segundo término con el sobrepeso (12%).

**Cuadro 7**  
**Cifras de tensión arterial por IMC en la muestra estudiada**  
 (Los datos se expresan como porcentaje)

| Hipertensión               |        |                  |                     |                      |               |
|----------------------------|--------|------------------|---------------------|----------------------|---------------|
| IMC                        | Normal | Pre-Hipertensión | Hipertensión Tipo I | Hipertensión Tipo II | TOTAL         |
| <b>Bajo</b>                | 77,7   | 22,4             | 0,0                 | 0,0                  | 100,0 (n= 21) |
| <b>Normal</b>              | 71,6   | 24,1             | 4,3                 | 0,0                  | 100,0 (n=116) |
| <b>Sobrepeso</b>           | 57,3   | 30,8             | 12,0                | 0,0                  | 100,0 (n= 45) |
| <b>Obesidad tipo 1</b>     | 21,3   | 41,4             | 31,5                | 5,7                  | 100,0 (n= 15) |
| <b>Obesidad tipo 2</b>     | 0,0    | 100,0            | 0,0                 | 0,0                  | 100,0 (n= 1)  |
| <b>Total de la muestra</b> | 64,4   | 27,4             | 7,8                 | 0,5                  | 100,0 (n=198) |

Chi-Cuadrado Pearson = 43.9860 p = 0.000

Por último se obtuvo los “odds ratio” y sus intervalos de confianza por sexo, resultando asociados los siguientes:

- Sexo masculino: OR: 2, 79; I.C. 1.51 - 5.15.
- Tabaquismo: OR: 7,29; I.C. 2,71 - 19,55.
- Cintura abdominal: OR: 2,47; I.C. 1,34 - 4,51.
- Sobrepeso y obesidad: OR: 3,34; I.C. 1,77 - 6,30.

Las variables: mayor de 30 años, inactividad física y consumo de bebidas alcohólicas no resultaron asociadas con la hipertensión arterial.

**Cuadro 8**  
**Odds ratios y sus intervalos de confianza de los factores de riesgo de hipertensión por sexo en la muestra estudiada**

| Factor de riesgo                       | Total |               | Hombres |               | Mujeres |               |
|--|-------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|
|  | OR    | IC-95%        | OR      | IC-95%        | OR      | IC-95%        |
| <b>Sexo (masculino)</b>                | 2.79  | [1.51, 5.15]  |         |               |         |               |
| <b>Edad (30 años y mas)</b>            | 0.75  | [0.32, 1.72]  | 0.70    | [0.23, 2.10]  | 0.43    | [0.09, 2.02]  |
| <b>Ejercicio Físico (no realiza)</b>   | 0.61  | [0.32, 1.15]  | 0.54    | [0.20, 1.44]  | 0.72    | [0.30, 1.74]  |
| <b>Tabaquismo (fuma)</b>               | 7.29  | [2.71, 19.55] | 4.50    | [0.89, 22.87] | 7.83    | [2.17, 28.28] |
| <b>Alcohol (bebe)</b>                  | 0.88  | [0.48, 1.61]  | 1.02    | [0.37, 2.81]  | 0.58    | [0.26, 1.32]  |
| <b>Perímetro abdominal (en riesgo)</b> | 2.47  | [1.34, 4.51]  | 2.57    | [1.00, 6.68]  | 2.56    | [1.12, 5.87]  |
| <b>IMC (sobrepeso y obesidad)</b>      | 3.34  | [1.77, 6.30]  | 2.57    | [1.00, 6.61]  | 2.90    | [1.15, 7.27]  |

## DISCUSIÓN

Encontramos en nuestra investigación una elevada prevalencia de prehipertensión ya que un poco más de la cuarta parte de los estudiantes encuestados la presentó, siendo más prevalente en varones y estando asociada con varios factores de riesgo conocidos como el IMC, la cintura abdominal y el tabaquismo. Esta prevalencia se acerca mucho a la de los Estados Unidos en población adulta, 27%, aunque inferior en igual tipo de población de otros países como China, 47%, Israel, 48,9% (7,12).

Resulta difícil comparar los resultados de nuestro estudio con otros hechos en nuestro país por haberse efectuado en una población joven adulta y no haber encontrado estudios de este tipo basados en una muestra probabilística. Así por ejemplo, en la investigación sobre factores de riesgo cardiovascular (5), la prevalencia de prehipertensión arterial en la población mayor de 20 años fue 26,8%, siendo de 30,8% para los hombres y de 23,2% para mujeres. Nosotros encontramos una prevalencia en la muestra estudiada de 27,4%, siendo de 32,2% para los varones y de 24,2% para mujeres. No obstante, los resultados fueron bastante semejantes, aunque levemente mayores en nuestro estudio.

En cuanto a prevalencia de hipertensión arterial en el estudio antes señalado se encontró que fue de 37,8%, con 35,0% para varones y 40,6% para las mujeres, En nuestra

investigación, la prevalencia global fue 8,3%, resultado mucho más elevada en los varones (17,3%) que en las mujeres (2,4%). En este caso, la diferencia fue bastante más elevada, explicable por el hecho de haberse realizado la encuesta de factores de riesgo en una población mayor de veinte años, que por consiguiente, incluía grupos etarios secuencialmente mayores, en los que como se sabe, la prevalencia de la hipertensión aumenta conforme lo hace la edad. En el gráfico 3 de nuestro estudio se aprecia cómo con el aumento de la edad, se incrementa el diagnóstico de hipertensión grado 1, incluso vemos que en el grupo de mayor edad, apareció el único caso de hipertensión grado II.

Como se mencionó en páginas anteriores, durante la Encuesta Multinacional de Diabetes de Factores de Riesgo llevada a cabo en la Área Metropolitana en el año 2004 (4), se encontró una prevalencia de HTA de 25,6%, correspondiendo el 26,1% a los varones y el 25,0% a mujeres (op cit). También las cifras no son comparables a las nuestras por incluir personas mayores a las de nuestro estudio.

En la investigación realizada con estudiantes de la Universidad de Manizales, Colombia (13), de parecida índole a la nuestra, se encontró una prevalencia de 45% de prehipertensión arterial y un 5% de hipertensión arterial (grado I solamente). Comparado con nuestro estudio, la tasa de prevalencia de prehipertensión encontrada por ellos fue mayor que la nuestra

(45% versus 27,4%) pero ocurrió lo inverso con respecto a hipertensión (5 % versus 8,3%).

Otro estudio, también llevado a efecto en una universidad colombiana (14) con jóvenes de edades comprendidas entre 18 y 23 años, encontró una prevalencia de prehipertensión arterial de 50% y de 3,3% de hipertensión (grado I). Los mismos comentarios que hicimos en el párrafo anterior son valederos en este caso.

En la investigación de Ortíz- Galeano y colaboradores (7) realizada en España, con el fin específico de determinar prehipertensión arterial en adultos jóvenes, (545 universitarios de edad media  $20,4 \pm 3,9$  (D.E.) con predominio de sexo femenino (74,7%) se encontró una prevalencia global de 24 % (IC de 95%: 21-27%), concluyendo que uno de cada cuatro adultos jóvenes presentó prehipertensión arterial. Esta condición estuvo asociada a los factores de riesgo vasculares bien establecidos. Estos datos concuerdan bastante con los nuestros, tanto en la prevalencia de la prehipertensión (24,0% versus 27,4%), edad promedio ( $20,4 \pm 3,9$  D.E versus  $\pm 24,7 \pm 5,9$ ), predominio de sexo femenino (74,7% versus 63,1%).

En una tesis de grado presentada en la Universidad Austral de Chile (15), se estudió la presencia de los principales factores de riesgo cardiovascular en 385 estudiantes que ingresaron a primer año en el año 2007. En ellos se encontró una

prevalencia de 34,8% de prehipertensión, siendo mayor en varones (47,5%) que en mujeres (27,5%), en tanto que la hipertensión se halló en el 4,7% (9,2% en varones y 2,0 % en mujeres). Estos resultados igualmente son bastante parecidos a los encontrados en nuestra investigación.

## CONCLUSIONES

En nuestro estudio se demostró una prevalencia de prehipertensión arterial global de 27,4% correspondiéndole al grupo de menores de veinte años el mayor porcentaje (45%), siendo muy semejantes la de los otros tres grupos (alrededor de 25%). En cuanto al sexo, fue mayor en el masculino (32,2%) en comparación con la del sexo femenino (24,2%). Estas diferencias fueron estadísticamente significativas.

En lo que respecta a hipertensión arterial, la prevalencia total fue de 8,3%, obteniendo la mayor tasa el grupo de 25 a 29 años (21,6%). Por sexo, la mayor tasa la obtuvo el masculino (17,3%), mientras que en las mujeres la prevalencia fue mucho más baja (2,4%). Estas diferencias también fueron significativas bajo el punto de vista estadístico.

Con referencia a las diferentes asociaciones encontradas, la obesidad estuvo asociada con la prehipertensión (41,4%) y con la hipertensión (37,2%). El sobrepeso mostró asociación con la prehipertensión (30,8%) y de 12% con la hipertensión. Todas estas diferencias fueron estadísticamente significativas.

Con relación al análisis bivariado, se obtuvieron las “razones de

desigualdad” u “odds ratio” con sus respectivos intervalos de confianza (IC) especificados por sexo. Las asociaciones encontradas fueron las siguientes:

|                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| Sexo masculino:            | OR: 2,79, IC 1,51 - 5,15.  |
| Tabaquismo:                | OR: 7,29, IC 2,71 - 19,55. |
| Cintura abdominal          |                            |
| Varones                    | OR: 2,57, IC 1,00 - 6,68.  |
| Mujeres                    | OR: 2,56, IC 1,12 - 5,87.  |
| IMC (sobrepeso y Obesidad) | OR: 3,34 IC 1,77 - 6,30.   |

Con el resto de las variables no se encontró asociación estadística.

La hipertensión arterial es el factor de riesgo más importante en todo el mundo, siendo uno de los cinco mayores responsables de la



carga de la enfermedad ocupando además, el puesto número uno de la mortalidad atribuible, tal como puede apreciarse en el cuadro 9. Además, como ha sido mencionado anteriormente, contribuye de manera decisiva a la fracción atribuible poblacional de la enfermedad isquémica coronaria, así como de los padecimientos cerebrovasculares, como puede verse en el cuadro 10. La prehipertensión arterial constituiría un factor que incrementa el riesgo cardiovascular global (16)

Algo semejante ocurre en Costa Rica. En el único estudio del que tenemos noticia, hecho en el país, acerca de la mortalidad atribuible (17) la hipertensión fue la tercera causa más importante de las analizadas, como se observa en el cuadro 11. De allí la trascendencia de realizar estudios sobre esta enfermedad y factor de riesgo importantísimo, especialmente en grupos etarios poco analizados, como el de jóvenes adultos y máxime después de la aparición de la nueva entidad denominada “prehipertensión. En

**La hipertensión arterial es el factor de riesgo más importante en todo el mundo, siendo uno de los cinco mayores responsables de la carga de la enfermedad ocupando además, el puesto número uno de la mortalidad atribuible**

**Cuadro 9**  
**Principales causas de mortalidad global atribuibles y carga de la enfermedad 2004**

|                                      | <b>Mortalidad atribuible</b>                   | <b>%</b> |  | <b>AVISA atribuibles</b>                       | <b>%</b> |
|--------------------------------------|--|----------|--|--|----------|
| <b>1</b>                             | Hipertensión arterial                          | 12,8     | <b>1</b>                                 | Bajo peso al nacer                             | 5,9      |
| <b>2</b>                             | Consumo tabaco                                 | 8,7      | <b>2</b>                                 | Sexo inseguro                                  | 4,6      |
| <b>3</b>                             | Hiperglicemia                                  | 5,8      | <b>3</b>                                 | Consumo alcohol                                | 4,5      |
| <b>4</b>                             | Inactividad física                             | 5,5      | <b>4</b>                                 | Agua, saneamiento, e higiene insalubre         | 4,2      |
| <b>5</b>                             | Sobrepeso y obesidad                           | 4,8      | <b>5</b>                                 | Hipertensión arterial                          | 3,7      |
| <b>6</b>                             | Colesterol alto                                | 4,5      | <b>6</b>                                 | Consumo tabaco                                 | 3,7      |
| <b>7</b>                             | Sexo inseguro                                  | 4,0      | <b>7</b>                                 | Lactancia materna deficiente                   | 2,9      |
| <b>8</b>                             | Consumo alcohol                                | 3,8      | <b>8</b>                                 | Hiperglicemia                                  | 2,7      |
| <b>9</b>                             | Bajo peso al nacer                             | 3,8      | <b>9</b>                                 | Contaminación por humo de combustibles sólidos | 2,7      |
| <b>10</b>                            | Contaminación por humo de combustibles sólidos | 3,3      | <b>10</b>                                | Sobrepeso y obesidad                           | 2,3      |
| 59 millones de muertes globales 2004 |  |          | 1,5 billones de AVISA globalmente , 2004 |  |          |

Fuente. WHO, Statistics, 2010 (15)

este sentido, resulta recomendable realizar este tipo de estudios en otras universidades e incluso, en colegio en donde predominan adolescentes, a fin de demostrar la alta prevalencia de prehipertensión en estos grupos etarios y el riesgo cardiovascular incrementado que involucra su presencia. Es de tomar en cuenta que incluso se ha encontrado tasas de prevalencia de prehipertensión en adolescentes de 34,9% y de 3,7% de hipertensión (18). Por otra parte, se requiere insistir y demostrar la necesidad de implementar programas de preven-

ción cardiovascular en escuelas, colegios, universidad, así como en el resto de poblaciones jóvenes, que tengan sostenibilidad en el tiempo a fin de garantizar un impacto a mediano y largo plazo.

Se reconoce que la hipertensión arterial ha sido identificada como uno de los más potentes agentes causales de la cardiopatía coronaria, que es un padecimiento silencioso, de larga evolución, y que la prevención resulta ser el mecanismo más eficiente para evitar o disminuir el alto costo de

su tratamiento y de sus complicaciones (20). Este estudio aspira a demostrar la importancia de la prehipertensión en el país y a que las autoridades de salud emprendan con mayor vigor, acciones de prevención sobre las enfermedades crónicas no transmisibles en toda la población, como lo recomienda la OMS, ya que sus factores de riesgo son comunes a muchas de estas enfermedades, con lo que se consigue un mayor costo-eficacia y un impacto comprobable.

**Cuadro 10**  
**Contribución de los factores de riesgo seleccionados**  
**(Fracción atribuible poblacional) a la cardiopatía isquémica y a los ACV**

| Factores de riesgo                      |                                  | Mundo | Países de alto ingreso | Países de bajo y medio ingreso |
|---|----------------------------------|-------|------------------------|--------------------------------|
| <b>Enfermedad isquémica del corazón</b> | Presión arterial alta            | 45%   | 48%                    | 44%                            |
|   | Hipercolesterolemia              | 48%   | 57%                    | 46%                            |
|   | Sobrepeso y obesidad             | 18%   | 27%                    | 16%                            |
|   | Bajo consumo frutas y vegetales  | 28%   | 19%                    | 30%                            |
|   | Inactividad física               | 21%   | 21%                    | 21%                            |
|   | Fumado                           | 17%   | 23%                    | 15%                            |
|   | Consumo de alcohol               | 2%    | 13%                    | 4%                             |
|   | Contaminación atmosférica urbana | 2%    | 1%                     | 2%                             |
| <b>A.C.V.</b>                           | Presión arterial alta            | 54%   | 56%                    | 54%                            |
|   | Hipercolesterolemia              | 16%   | 25%                    | 15%                            |
|   | Sobrepeso y obesidad             | 12%   | 20%                    | 10%                            |
|   | Bajo consumo frutas y vegetales  | 11%   | 9%                     | 11%                            |
|   | Inactividad física               | 7%    | 8%                     | 6%                             |
|   | Fumado                           | 13%   | 21%                    | 12%                            |

Fuente: (16)

**Cuadro 11**  
**Muertes atribuibles según Factores de Riesgo seleccionados**  
**Costa Rica 2005**

| Factores de Riesgo Seleccionados                       | Muertes Atribuibles |
|--|---------------------|
| Tabaquismo   | 2427                |
| Glicemia elevada                                       | 1612                |
| Presión arterial elevada                               | 1593                |
| Consumo de alcohol                                     | 1472                |
| Colesterolemia elevada                                 | 891                 |
| Índice de Masa Corporal                                | 847                 |
| Bajo peso al nacer                                     | 232                 |
| Actividad Física Insuficiente                          | 109                 |
| Contaminación intradomiciliar por combustibles solidos | 88                  |
| Saneamiento, agua e higiene insegura                   | 21                  |
| <b>Total</b>   | <b>9291</b>         |

Fuente: (17).

## AGRADECIMIENTO

A las autoridades de la Universidad Hispanoamericana por financiar esta investigación y en especial, a la Licenciada Marcela Cerdas de Administración, por su diligencia y empeño en que nuestros propósitos se cumplieran.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Evans Ronald. Hipertensión arterial. 1994. En: Epidemiología cardiovascular. Factores de riesgo. Ronald Evans. Capítulo Hipertensión arterial. Editorial Disinlimed. Caracas, Venezuela.
2. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. 2009. WHO, Ginebra.
3. INTERSTROKE 2010. Ten modifiable risk factors explain 90 % of stroke risk. [www.medscape.com/view article/723800](http://www.medscape.com/view article/723800)
4. Encuesta de Diabetes, Hipertensión y Factores de Riesgo de Enfermedades Crónicas. 2004. Ministerio de Salud. San José Costa Rica, CCSS, INCIENSA OPS. San José, Costa Rica
5. Caja Costarricense del Seguro Social. 2011. Vigilancia de los Factores de Riesgo Cardiovascular. Gerencia Médica. Subárea de vigilancia.
6. Chobanian, A.V. Black, H.R., Cushman, W.C., et al. 2003. Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension*, 42: 1206-1252.
7. Ortíz Galeano I, Franquelo Morales P, Notario Pacheco B., et al. Prehipertensión arterial en adultos jóvenes. *Rev Clin Esp*. 2012. 101016/j.rce.03.008.
8. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. 2013 *Journal Hypertension* 31(7); 1281-
9. Caja Costarricense del Seguro Social. 2009. Guías para la detec-

- ción, diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial
10. Bland, J. M. & Altman, D. G. (2000). Statistics Notes: The odds ratio. *BMJ* 2000; 320:1468.
  11. Toprak A, WanH, Chen W, Prehypertension and black-white contrast in cardiovascular risk in young adults: Bogalusa Heart Study, Hypertension. 2009; 27:243.
  12. Alvarez María Fernanda, Alzate A.V, Campos C.A, et al. Exploración inicial de tensión arterial y factores de riesgo asociados a hipertensión arterial en estudiantes de la Universidad de Manizales, Colombia, en el 2009. *MED. UISS*. 2010;23(3):187-193
  13. Ramos Torres J A. Prevalencia de hipertensión y prehipertensión en jóvenes. *Revista Universidad y Salud*: 2011; 2 (14): 68-78.
  14. Pineda S D. Estudio de los factores de riesgo cardiovasculares en estudiantes de primer año de las carreras de pregrado del campus Isla Teja, de la Universidad Austral de Chile, 2007.
  15. WHO Statistics. Ginebra, Suiza, 2010.
  16. Evans Ronald. Enfermedades crónicas. Capítulo del libro. *Salud Pública y Epidemiología*. Ediciones de la Universidad Central de Venezuela. 2013.
  17. Estimación de muertes atribuibles a principales factores de riesgo. Costa Rica, Ministerio de Salud. Dirección Vigilancia de la Salud. 19 noviembre 2010. San José.
  18. Douglas D. La prehipertensión podría indicar un mayor riesgo cardiovascular. *Am J Hypertension* 2007;20:483-491
  19. Salcedo-Rocha a I, Garcia de Salba J F, Contreras-Marmolejo M. Presión Arterial en adolescentes mexicanos: clasificación, factores de riesgo e importancia. *Rev. Salud Pública* 12(4): 612-622, 2010.
  20. Cardiovascular Risk Factors. Edited by Armen Yuri Gasparyan. 2012. Printed in Croacia.