

NIVEL RELATIVO DE COLESTEROL EN PACIENTES DE LA CIUDAD DE SALTA

Autores: Bautista Enzo, Arroyo Claudio, Paredes Maximiliano

Institución: Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta. Salta.

Datos del contacto: enzobautista4@gmail.com

RESUMEN

En esta experiencia, lo que tratamos de expresar es la importancia del uso de estadística, y la importancia de sus beneficios, tanto para áreas de economía, industrias, servicios, política y sanidad.

El uso de sus herramientas nos permite poder predecir posibles sucesos futuros a partir de datos históricos o bien tomando una muestra de una población dependiendo el caso.

Vamos a demostrar algunos análisis que se pueden hacer tomando como tema central el colesterol de personas adultas en tratamiento, simulando así un ejemplo de tipos de análisis que hacen algunas empresas consultoras con datos referidos al área de la salud.

INTRODUCCION

El colesterol elevado es un componente clave en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. Es decir, existe una estrecha relación entre el nivel de colesterol y el riesgo de obtener una enfermedad coronaria, cardiovascular y otras enfermedades vasculares.

La Organización Mundial de la Salud estima que el 80% de los ataques cerebrovasculares, enfermedades isquémicas del corazón y diabetes podrían prevenirse a través del control de sus principales factores de riesgo (FR): alimentación no saludable, tabaquismo, inactividad física y consumo excesivo de alcohol, dado la asociación que existe entre estos factores con presión arterial elevada, hiperglicemia e hipercolesterolemia [1].

Las enfermedades no transmisibles (ENT) matan a 41 millones de personas cada año, lo que equivale al 71% de las muertes que se producen en el mundo

Cada año mueren por ENT 15 millones de personas de entre 30 y 69 años de edad, lo que se conoce como "muertes prematuras". El 85% de estas muertes ocurren en países de ingresos bajos y medianos.

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la mayoría de las muertes por ENT (17,9 millones cada año), seguidas de cáncer (9 millones), las enfermedades respiratorias (3,0 millones) y la diabetes (1,6 millones). [2]

Argentina no está exenta de esta problemática, las ENT representan más del 70% del total de muertes y el 76% de los años de vida ajustados por discapacidad. Por otro lado, de acuerdo a la información de la Dirección de Estadísticas e Información en Salud (DEIS) del Ministerio de Salud de la Nación, en 2013 la principal causa de muerte fueron las enfermedades cardiovasculares, seguidas por los tumores [3]. Es sabido que dentro de los factores de riesgo cardiovascular se encuentran las dislipidemias, la hipertensión

arterial y la diabetes. La hipercolesterolemia y en especial la elevación del colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad (LDL) son fundamentales en la constitución de la placa aterosclerótica y es el más importante factor de riesgo cardiovascular.

Cada año fallecen alrededor de 3,4 millones de personas adultas como consecuencia del exceso de peso y se estima que el colesterol elevado causa 2,6 millones de muertes (4,5% del total). [7]

La 3er. encuesta nacional de factores de riesgo en la Argentina, de aquellas personas que se realizaron estudios de colesterol, un tercio manifestó tener colesterol elevado (29,8%). Este dato se mantuvo invariante respecto a las encuestas realizadas en el año 2005 y 2009. Tampoco hubo diferencias según sexo. Las personas de mayor edad y las de menor nivel educativo presentaron cifras más elevadas de este indicador. [4]

El colesterol elevado principalmente proviene de: la mala alimentación, como lo es aquella dieta rica en grasas y calorías, de herencia, condiciones metabólicas como la diabetes, mayor edad, etc.

El colesterol elevado también constituye uno de los principales gastos en tratamientos ambulatorios en países desarrollados y en algunos en vías de desarrollo. Las drogas más utilizadas para su tratamiento, las estatinas, constituyen uno de los fármacos más vendidos a nivel mundial.

Existe evidencia disponible sobre intervenciones poblacionales que han logrado reducir el nivel promedio de colesterol poblacional, por lo cual el nivel de colesterol poblacional se constituye en un factor de riesgo a incluir en un sistema de vigilancia, dados su frecuencia, asociación con morbimortalidad y posibilidad de modificación.

Al igual que la hipertensión arterial, contar con información de mediciones de colesterol en plasma e indicadores de desempeño del sistema de salud junto con otros indicadores relevantes complementaria la vigilancia de este factor de riesgo.

En la provincia de Salta, se realizó un trabajo investigativo sobre la prevalencia de dislipidemias y asociación con el estado nutricional en la población de la ciudad de Salta en el año 2014. [6]

En este estudio, la población estuvo constituida por 193 niños, 199 adolescentes y 434 adultos, de ambos sexos, pertenecientes a 197 hogares de la ciudad de Salta.

Basándonos solamente en la población adulta, se llegó a la conclusión de que esta población de la ciudad de Salta tiene alta prevalencia de dislipidemias: hipercolesterolemia 35,5%, hipertrigliceridemia 39,6%, HDL bajo 29% y LDL elevado 31,6%. Los datos recabados de COL elevado son mayores a los informados por la tercer Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (29,8%) nombrada anteriormente.

METODOLOGIA

Se reporta en este informe, la obtención de los datos de los distintos tipos de colesterol y su valor total relativo.

La población son adultos, hombres y mujeres mayores de 50 años cuyos análisis bioquímicos corresponden al mes de noviembre y fueron realizados en una clínica

privada. Estos datos provienen de aquellos pacientes en los cuales fueron ordenados a realizarse controles de chequeo por un profesional de la salud, es decir, pacientes bajo tratamientos. Para el estudio se considero un numero total de muestras de 76 pacientes.

Los parámetros bioquímicos valorados fueron Colesterol total (COL), las fracciones LDL, HDL y triglicéridos (TG). Las determinaciones se realizaron a partir de muestras de sangre periférica mediante metodología enzimática colorimétrica, bajo control de calidad interno y externo PEEC (Programa de Evaluación Externa de Calidad, Fundación Bioquímica Argentina).

Para el análisis de los datos, al ser la población adulta mayores de 50 años, se consideraron los siguientes valores de corte, consignados por el National Cholesterol Education Programme Adult Treatment Panel III (ATP III). [8]

- $COL \geq 200 \text{ mg/dl}$

- $C - LDL \geq 130 \text{ mg/dl}$
- $C - HDL \leq 35 \text{ mg/dl}$
- $TG \geq 150 \text{ mg/dl}$

	Colesterol Total	HDL	LDL
1	193	38	143
2	143	36	95
3	160	37	115
4	131	49	77
5	208	54	150
6	114	32	56
7	120	46	73
8	218	70	159
9	200	48	136
10	150	38	101
11	197	45	142
12	178	48	116
13	166	33	122
14	142	45	90
15	124	56	57
16	146	31	96
17	150	40	82
18	136	28	83
19	117	39	67
20	199	52	147
21	198	44	140
22	156	36	107
23	165	41	110
24	192	45	128
25	205	74	135
26	175	54	100
27	193	38	143
28	143	36	95
29	160	37	115
30	131	49	77
31	208	54	150
32	114	32	56
33	120	46	73
34	108	38	143
35	168	42	104
36	183	29	126
37	285	47	209
38	131	38	84
39	159	48	111
40	129	30	82

Los datos obtenidos de forma aleatoria se pueden apreciar en la siguiente hoja:

Tabla 1. Datos obtenidos en análisis de laboratorio bioquímico:

DESARROLLO

En las 3 encuestas desarrolladas por el Ministerio de Salud de la Nación Argentina, se pudo comprobar dos tendencias. La primera es que la proporción de la población que supero los 200 mg/dl establecidos como el máximo límite estable se mantuvo constante. O sea que 3 de cada 10 pacientes presentaron niveles altos de colesterol en sangre. Para comprobar esto, haremos una prueba de hipótesis respecto a una proporción poblacional p empleando una distribución normal estandarizada como aproximación a la distribución binomial.

La otra tendencia que se mantuvo fija a lo largo de todas las encuestas, es que en ninguna de las encuestas se pudo comprobar si los valores difieren en cuanto al género de dichos pacientes. Entonces en esta investigación, se desea probar la hipótesis sobre si la distribución de hombres y mujeres difieren o se mantienen iguales. Para ello se hará uso de una prueba no paramétrica.

Debido a que poseemos los datos del trabajo investigativo que se realizó en la ciudad de Salta en el año 2014 [6], es de útil conocimiento saber si los valores de colesterol manejados en la actualidad, difieren o se mantienen constante. Para ello haremos las pruebas de hipótesis respecto de las medias principalmente para el valor de colesterol total y el valor de colesterol malo LDL.

	Colesterol Total	HDL	LDL
36	183	29	126
37	285	47	209
38	131	38	84
39	159	48	111
40	129	30	82
41	123	34	56
42	221	62	133
43	179	35	122
44	343	74	268
45	170	90	70
46	206	22	97
47	192	45	128
48	245		182
49	145	51	81
50	158	39	100
51	160	37	115
52	208	54	150
53	218	70	159
54	200	48	136
55	178	48	116
56	142	46	90
57	191	50	135
58	124	56	57
59	146	31	96
60	136	28	83
61	150	40	82
62	198	44	140
63	184	61	115
64	206	58	135
65	108	37	58
66	183	30	126
67	221	62	133
68	193	38	143
69	131	49	77
70	114	32	56
71	200	48	136
72	142	46	90
73	124	56	57
74	150	40	82
75	217	72	132
76	207	42	150

Tabla 1. Valores medios de variables de estudio según grupos etareos. CNIN. SALTA 2014.

	NIÑOS (n=193)		ADOLESCENTES (n=199)		ADULTOS (n=434)		P valor
EDAD	5,54	±2,28	13,98	±2,92	40,97	±14,99	0,000*
IMC	16,88	±2,49	20,68	±4,34	28,25	±7,01	0,000*
CC (cm)	54,70	±7,54	71,16	±10,58	89,69	±15,15	0,000*
COL (mg/dl)	158,25	±25,85	151,96	±23,95	188,52	±42,79	0,000*
HDL (mg/dl)	46,62	±11,82	47,24	±11,23	47,18	±13,39	0,85
LDL (mg/dl)	93,95	±22,33	85,81	±22,85	115,94	±38,52	0,000*
TG (mg/dl)	97,40	±40,45	107,79	±51,64	155,05	±87,62	0,000*

Prueba de hipótesis respecto a una proporción poblacional:

1. Hipótesis a plantear:

$$H_0: p = 0,3$$

$$H_a: p > 0,3$$

Se pudo observar que la proporción de valores que son igual o superan a 200 mg/dl es la siguiente:

$$\hat{p} = \frac{18}{76} = 0.24$$

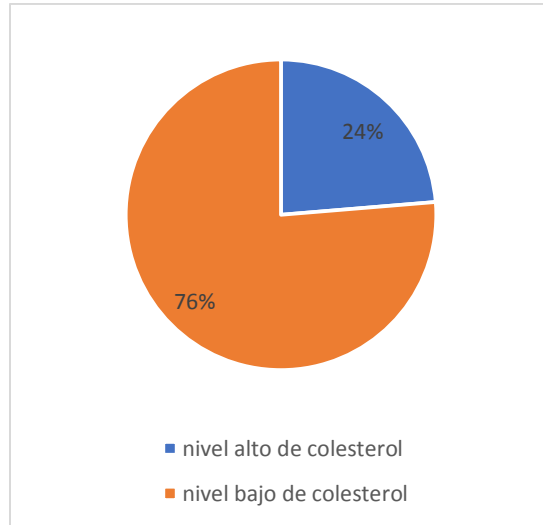


Grafico 1: porcentaje de niveles de Colesterol Total.

2. Estadístico de prueba:

$$Z_0 = \frac{\hat{p} - p_0}{\frac{p_0 q_0}{\sqrt{n}}}$$

$$Z_0 = \frac{0,24 - 0,3}{\frac{0,3 * 0,7}{\sqrt{76}}} = -2.4$$

alfa = 0,05	Zcrit=1,645
n=76	

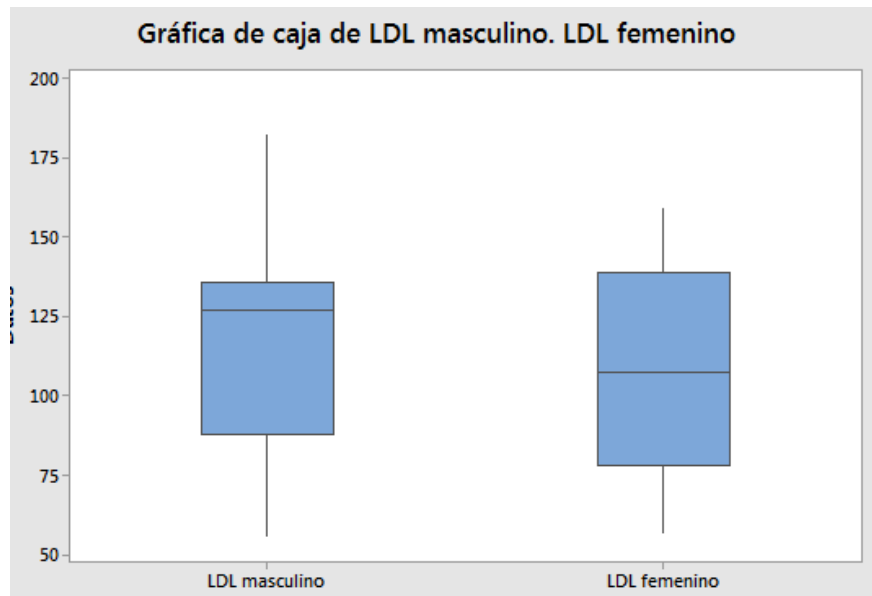
3. Región de rechazo:

$$Z_0 > Z_{crit}$$

Como $Z_0 < Z_{crit}$ no tengo evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula.

Hipótesis sobre la igualdad de población de colesterol malo en ambos sexos.

Primeramente, antes de entrar al análisis mediante una prueba no paramétrica, se mostrará un diagrama de caja y sesgo, el cual me dará una apreciación sugestiva, el cual, será validada con la prueba de hipótesis que haremos luego.



Se puede decir que no existen datos muy atípicos, es decir, no hay género que haya mostrado una menor o mayor distribución de la población. En lo único que se puede mostrar una discrepancia, es que para el género masculino, existe una dispersión mas grande de sus datos comprendidas entre el 25% y el 50% de la población.

Dicho esto, podemos proceder al cálculo de estas hipótesis con una prueba no paramétrica.

Prueba no paramétrica de suma de rangos de Wilcoxon para muestras grandes

Para poder realizar esta prueba, es necesario conocer el género de los pacientes. Los últimos 30 datos que se encuentran en la Tabla 1 fueron clasificados por su sexo, como se puede ver a continuación:

Tabla 2. Datos obtenidos clasificados por género.

Colesterol total	HDL	LDL	Sexo	Edad
192	45	128	M	69
245		182	M	65
145	51	81	F	65
158	39	100	F	54
160	37	115	M	75
208	54	150	F	73
218	70	159	F	66
200	48	136	M	64
178	48	116	F	55
142	46	90	M	53
191	50	135	F	55
124	56	57	F	70
146	31	96	M	45
136	28	83	F	79
150	40	82	M	69
198	44	140	F	63
184	61	115	F	67
206	58	135	M	54
108	37	58	M	70
183	30	126	M	31
221	62	133	M	59
193	38	143	M	53
131	49	77	F	63
114	32	56	M	73
200	48	136	M	64
142	46	90	M	63
124	56	57	F	70
150	40	82	M	69
217	72	132	M	38
207	42	150	M	78

Utilizaremos la prueba de la Suma de Rangos de Wilcoxon, para muestras grandes ($n_1 \geq 10$; $n_2 \geq 10$)

1. Hipótesis a plantear:

Ho: las distribuciones de poblacion de colesterol malo son identicas para ambos sexos

Ha: la distribucion del sexo femenino es mas chica que la distribucion del sexo masculino

2. Estadístico de prueba:

$$Z_o = \frac{T - (n_1(n_1 + n_2)/2)}{\sqrt{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)/12}}$$

$$Z_o = -0,61$$

3. Región de rechazo:

$$Z_o < -Z_\alpha$$

Si utilizamos un $\alpha = 0,05$, tenemos un valor critico de: $Z_{crit} = -1,645$

Valor $p = P(Z \leq -0,61) \cong 0,271$

Como $Z_o > Z_{crit}$ no tengo evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula.

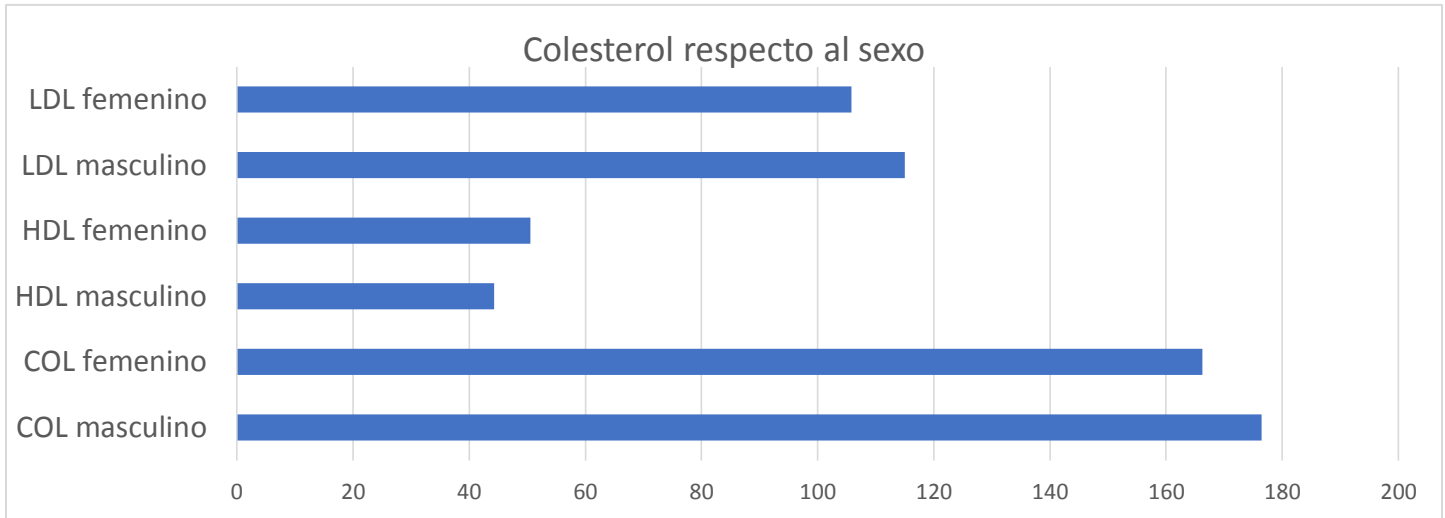


Gráfico 2. Valores de colesterol con respecto al sexo

En la grafica se puede verificar que si bien existe una pequeña diferencia, pueden considerarse iguales bajo análisis estadísticos.

Prueba de hipótesis para las medias poblacionales:

Para la media del colesterol total (COL):

1- Pruebas de hipótesis

Ho: $\mu_X \leq 188,52$

Ha: $\mu_X > 188,52$

2- Estadístico de prueba:

$$Z_o = \frac{\bar{x} - \mu_X}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$Z_o = -3,834$$

3- Región de rechazo:

$$Z_o > Z_\alpha$$

Si utilizamos un $\alpha = 0,05$, tenemos un valor critico de: $Z_{crit} = 1,645$

Como $Z_o < Z_{crit}$ no tengo evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula.

Para la media de colesterol "malo" (LDL):

1- Prueba de hipótesis

Ho: $\mu_y \leq 115,94$

Ha: $\mu_y > 115,94$

2- Estadístico de prueba:

$$Z_o = \frac{\bar{x} - \mu_y}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$Z_o = -1,001$$

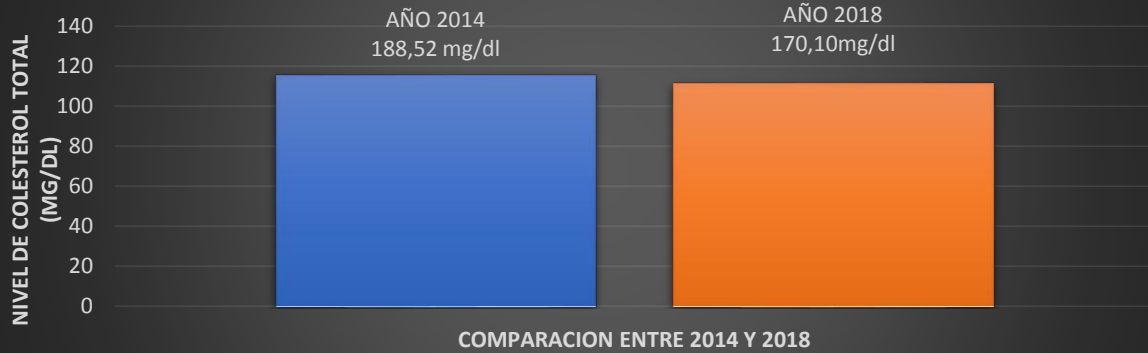
3- Región de rechazo:

$$Z_o > Z_\alpha$$

Si utilizamos un $\alpha = 0,05$, tenemos un valor critico de: $Z_{crit} = 1,645$

Como $Z_o < Z_{crit}$ no tengo evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula.

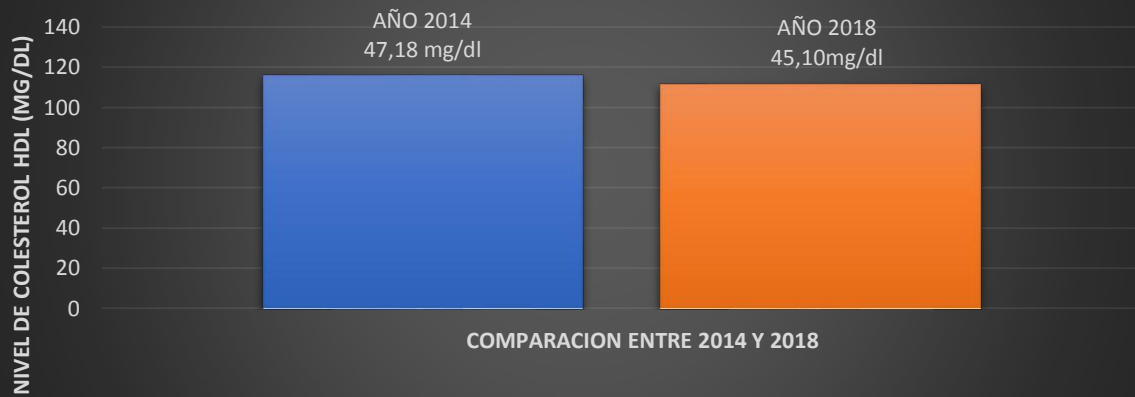
COL (colesterol total)



LDL Colesterol "malo"



HDL Colesterol "bueno"



Intervalos de confianza:

	μ	S
COL	170,105	41,864
LDL	111,592	36,854
HDL	45,105	12,582

Supuestos: ninguno ya que por T.L.C sabemos que la distribución es aproximadamente normal

$$\left(\bar{x} - Z_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + Z_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}}\right)$$

$$Z_{\alpha/2} = 1,96$$

$$\alpha = 0,05$$

- Intervalo de confianza de colesterol total

$$160,692 < \mu_x < 179,156$$

Error máximo de estimación con el 95% de confianza: $170,105 \pm 9,412$

- Intervalo de confianza de colesterol malo LDL

$$103,080 < \mu_y < 120,102$$

Error máximo de estimación con el 95% de confianza: $111,592 \pm 8,510$

- Intervalo de confianza de colesterol bueno HDL

$$42,275 < \mu_z < 47,933$$

Error máximo de estimación con el 95% de confianza: $45,105 \pm 2,82$

$$N = 74$$

	Valores	
COL	170,105	$\pm 9,412$
HDL	45,105	$\pm 2,82$
LDL	111,592	$\pm 8,510$

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los datos capturados y habiendo hecho sus respectivos análisis, en la Ciudad de Salta se puede notar que las medias de los valores de colesterol (Col, HDL, LDL, Trig.) se mantienen dentro de los valores que son deseables según valores de referencia mundiales. No obstante, en comparación con el trabajo investigativo realizado por el Centro Nacional de Investigaciones Nutricionales, se pudo notar que hubo una baja de los valores medios de colesterol total, LDL y HDL. El haber bajando la media de estos valores es un dato muy bueno para la salud de la Ciudad, sin embargo, también se registro una baja en el valor de colesterol HDL, por lo cual es un dato a tener en cuenta ya que lo ideal seria que este valor se mantenga en alza.

Esta baja que se registró en las medias de los valores de COL y LDL, pueden estar muy relacionadas con cambios de los estilos de vida que incluyen el incremento de la actividad física y la mejora de los hábitos alimentarios de la población. Esto último es posible a través de estrategias comunicacionales, de educación alimentaria y cambios en la oferta de alimentos.

En cuanto a las demás pruebas planteadas, es bueno saber que la proporción de aquellos pacientes que superan o se encuentran en el valor limite deseable, bajo considerablemente respecto a los datos arrojados por la 3er Encuesta Nacional de FR. [4]

En dicha encuesta, se llegó a la conclusión de que los valores de colesterol en sangre no varían según el genero de los pacientes. Al realizar nosotros esta prueba, se puede llegar a la conclusión de verificar esta hipótesis planteada por nosotros.

Los valores de colesterol están relacionados con la edad de los pacientes, mientras mayores son, es mas elevado su colesterol. Es por ello que este estudio, se fijo principalmente en aquellos pacientes que superan los 50 años de edad.

Finalmente, cabe recordar que estas muestras provienen de aquellos pacientes que fueron especialmente a hacerse análisis de sangre para saber los niveles que poseen. Nuestra intención es que esta estadística sirva para reflejar sobre que niveles nos encontramos los ciudadanos de Salta y que población es la que supera los valores máximos o mínimos, para fomentar de esta manera el control sobre estas variables, ya que es muy poca la población que se hace este chequeo por voluntad propia.

REFERENCIAS

1. 1er encuesta nacional sobre factores de riesgo – Colesterol. Año 2005.
2. Organización Mundial de la Salud, “informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2018”. Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
3. Dirección de estadísticas e información de salud (DEIS). Estadísticas vitales-2013. Ministerio de Salud de la Nación.
4. Transmisibles. Ministerio de Salud de la Nación, República Argentina. 2014. <http://www.msal.gob.ar/images/stories/publicaciones/pdf/11.09.2014-tercer-encuentro-nacional-factores-riesgo.pdf>
5. Organización Mundial de la Salud, “Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2010”, World Health Organization. Disponible en: http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report2010/es/
6. Art. Prevalencia de la enfermedad coronaria en pacientes sin calcio detectable en las arterias coronarias utilizando tomografía cardíaca. Prevalence of Dyslipidemia and Its Association with Nutritional Status in the Population of the City of Salta during 2014.
7. World Health Organization (WHO) 2016. Global Health Observatory data. Raised cholesterol. Disponible en: http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/cholesterol_text/en/
8. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) Final Report 2015. <http://circ.ahajournals.org/>