

RELACIÓN DEL ESTRÉS CON RECuentOS LEUCOCITARIOS DE ESTUDIANTES

Raquel Orellana Guevara
Universidad Adventista de Bolivia

RESUMEN

La presente investigación estudia la determinación de la variación de los recuentos leucocitarios y fórmula leucocitaria frente a una situación predisponente al estrés. El diseño fue preexperimental cuantitativo y el tipo de estudio longitudinal y prospectivo. El trabajo de campo se realizó con 65 estudiantes correspondientes a las carreras de Enfermería, Fisioterapia y Kinesiología y Nutrición. Los resultados reflejan que no hubo diferencias significativas de las medias en ambos recuentos celulares ($F < 3.92$), aceptándose la hipótesis nula propuesta en el trabajo. Se concluyó que el estrés en los estudiantes se presenta de manera relativamente constante en los estudiantes, por tanto no hay cambios significativos en los recuentos de la serie blanca.

Palabras clave: Recuento de leucocitos, fórmula leucocitaria, estrés.

Raquel Orellana Guevara

Es licenciada en Bioquímica por la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Maestría en Educación Superior, Universidad de las Fuerzas Armadas Escuela de Comando y Estado Mayor. Es docente en la Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Adventista de Bolivia.

Recuento leucocitario y fórmula leucocitaria

Los recuentos leucocitarios se realizan como parte de un análisis de rutina que es el hemograma. Consiste en un recuento de los leucocitos por mililitro, y la fórmula leucocitaria, que hace referencia al porcentaje de cada tipo celular en frotis sanguíneo.

Leucocitos

Son células del sistema hemato-poyético cuya función es de actuar en la inmunidad del organismo. Estas se hallan en sangre y tejidos. Sus proporciones varían según estados fisiológicos en situaciones de enfermedad.

Los leucocitos que se hallan en sangre periférica son células que se han producido y diferenciado en médula ósea, completando su proceso de maduración. Se clasifican como granulocitos: Neutrófilos, basófilos y eosinófilo; y agranulocitos: Linfocitos, monocitos.

El neutrófilo es la célula más común en médula ósea y el leucocito que con mayor frecuencia se encuentra en la sangre. Sin embargo, dentro de todo el organismo probablemente se encuen-

tran más linfocitos e igual o mayor cantidad de monocitos y macrófagos que de neutrófilos. La función de los neutrófilos es de prevenir la invasión de microorganismos que causan enfermedad, o bien la localización y destrucción de estos cuando ya han invadido el organismo (Hillman, y otros 1998).

Los neutrófilos se producen en la médula ósea y una vez que abandonan este sitio, una vez completada su maduración (en condiciones normales) no regresan a la médula ósea. Existen dos tipos de neutrófilos: en banda y segmentados. En sangre circulante son más abundantes los segmentados.

En condiciones normales, 90% de los neutrófilos se encuentran en la médula ósea, 2 a 3% en la circulación y el resto en los tejidos. De los neutrófilos sanguíneos, alrededor de la mitad del total está temporalmente adherida o marginada a lo largo de las paredes vasculares, mientras que la otra mitad circula. La vida media de los neutrófilos es de 6 a 7 horas, siendo eliminados de la

circulación por macrófagos en el pulmón y bazo (García González, y otros 2012).

Basófilos

Son las células más pequeñas de los granulocitos. Se caracterizan por presentar gránulos basófilos que se colorean intensamente. Estos gránulos contienen histamina, sustancia mediadora de la alergia.

Eosinófilos

Son células menos abundantes que los neutrófilos, pero su vida media es más larga. Sus gránulos se colorean con colorantes ácidos (eosina), y a ello deben su nombre. Estas células se producen en médula ósea, pudiendo volver a este sitio y pueden recircular. Actúan en la defensa contra helmintos, reacción mediada además por células T.

Cuando no se puede encontrar con facilidad en un frotis sanguíneo, con un aumento de 100x, se indica como una característica anormal que podría significar eosinopenia. Se ha informado ausencia de eosinófilos en exá-

menes repetidos de sangre, médula ósea y otros tejidos en dos pacientes con manifestaciones alérgicas, y se pensó en la posibilidad de un problema congénito, sin embargo la ausencia o escasez de eosinófilos refleja comúnmente una situación de estrés muy aguda o un proceso inflamatorio en evolución que coincide con la toma de la muestra de sangre.

Si se administran glucocorticoides suprarrenales en dosis farmacológicas, los eosinófilos sanguíneos disminuyen al cabo de dos horas. Esta eosinopenia se debe a redistribución celular, no a destrucción celular. Si se continúa con la administración de esteroides las concentraciones de eosinófilos vuelven a ser normales, o casi normales, en los siguientes 3 o 4 días. Se cree que este efecto de los esteroides, que explica la aparición de eosinopenia, acompaña a una amplia variedad de estados de estrés agudo (Hillman, y otros 1998).

Linfocitos

Existen tres tipos de linfocitos según el tamaño: grandes, medianos y pequeños, siendo estos últimos de tipo T o B, propiedad que no se puede distinguir mediante morfología sino con pruebas inmunológicas.

Monocitos

Son los precursores celulares de los macrófagos. Estos pueden

vivir meses en los tejidos y comúnmente no regresan a sangre circulante.

Estas células realizan fagocitosis y una de sus principales funciones es presentar el antígeno, originando la respuesta específica contra microorganismos.

Alteraciones en el recuento de leucocitos

Los valores de referencia de los leucocitos son:

Tipo celular	Valores relativos en porcentaje	Valores absolutos (células/mm³)
Leucocitos		5.000 a 11.000
Neutrófilos	54 a 62	1.800 a 7200
Linfocitos	25 a 33	1.500 a 4.000
Monocitos	3 a 7	200 a 900
Eosinófilos	1 a 3	0 a 700
Basófilos	0 a 1	0 a 150

La leucocitosis es el aumento de leucocitos por mm³ que se produce por encima de 10.000 y traduce un efecto tóxico sobre la médula ósea, ejercido por toxinas bacterianas o parasitarias.

Las causas más frecuentes de leucocitosis pueden ser: Infec-

ciones agudas localizadas (Neumonías, meningitis, abscesos, amigdalitis, apendicitis) o generalizadas (Fiebre reumática aguda, septicemia, cólera, endocarditis infecciosa), intoxicaciones metabólicas o envenenamiento por químicos, hemorragia aguda, hemólisis aguda, padecimientos

mielo o linfoproliferativos, necrosis tisular y condiciones fisiológicas como ejercicio, tensión emocional, trabajo de parto, menstruación y otras (Ruiz y Ruiz 2010).

Leucopenia, es el descenso del cifra total de leucocitos por debajo de 5.000 mm³ y traducen en términos generales, una depresión ejercida sobre la médula ósea, bien sea por afecciones virales, bacterianas o parasitarias. Los virus son los más constantes en la depresión medular. mm³ (Ángel 2006).

Alteraciones de la fórmula leucocitaria

Linfocitosis: Se considera linfocitosis cuando en el adulto se encuentran más de 4.000 linfocitos mm³ de sangre, o en los niños más de 9.000 mm³ (Ángel 2006).

Neutrofilia: Cuando la cifra de neutrófilos absolutos es menor de 1.500, se habla de neutropenia; cuando la cantidad es mayor a 7.000, se habla de neutrofilia

Eosinofilia: es al aumento de más de 0,5 x10⁹/L eosinófilos. Algun

nas de las causas más frecuentes son: Enfermedades alérgicas: asma, fiebre del heno, urticaria; infestación por parásitos, enfermedades infecciosas como la escarlatina; padecimientos cutáneos como pénfigo, dermatitis hipertiforme; poliarteritis nodosa, tumores ováricos, sarcoidosis, endocarditis fibroplástica de Loeffer, intoxicación por fósforo y mordedura de arácnido.

Monocitos: Cuando la cuenta absoluta de monocitos excede de 500/uL se habla de monocitosis, cuyas causas son: leucemias, tuberculosis, metaplasia mieloides agnógena, policitemia vera y otras (Ruiz y Ruiz 2010).

Efectos del estrés en la inmunidad y los recuentos leucocitarios

El estrés es un conjunto de respuestas automáticas que nuestro cuerpo produce de forma natural ante situaciones que entiende como amenazantes, y ante las cuales la reacción más inmediata es un estado de alerta. Si estas situaciones son cortas, no representan un riesgo elevado para la

salud de la persona, sin embargo, si éstos episodios no se solucionan y suceden regularmente, hacen que el cuerpo se encuentre en un constante estado de alerta que contribuye a generar desórdenes generales o específicos del cuerpo y la mente, como ser, desgaste fisiológico que se manifiesta en fatiga y, finalmente, en agotamiento. Es por eso que, al padecer una situación estresante el cerebro libera hormonas para activar los sentidos, acelerar el pulso, variar el ritmo respiratorio y tensar los músculos (Yanez 2008).

Estos cambios fisiológicos mencionados repercuten también en el sistema inmunológico. Durante mucho tiempo se creyó que el sistema inmunológico era exclusivamente autorregulado. Ahora se conoce que el sistema nervioso central desempeña un papel importante en su regulación y existe una reciprocidad en el control del propio cerebro por el sistema inmunológico. Los hallazgos experimentales que relacionan el sistema inmunológico con el sistema hormonal y el sis-

tema nervioso son de baja homogeneidad y de difícil replicación, sin embargo, se ha encontrado que las células del sistema inmunológico expresan receptores para una amplia variedad de moléculas reguladas en parte por el sistema nervioso central, receptores alfa y beta adrenérgicos, dopamina, serotonina, acetil colina, histamina; hormonas como gonadotropina y adrenocorticotropina, prolactina, sustancia P, somatostatina, hormonas tiroideas, encefalinas y endorfinas, vasopresina, esteroides adrenales, estrógenos y progesterona, andrógenos y otros que son condicionados por factores y situaciones externas de la personas así como la edad. Por otra parte, la identificación de fibras del sistema nervioso central en los tejidos linfáticos (timo, médula ósea, ganglios o bazo) muestra la comunicación directa de éste con el sistema inmunológico, siendo posible una correspondencia significativa al sistema nervioso vegetativo (Arce & Mallo, 2006).

Otros estudios demuestran que los cambios emocionales influyen

en gran manera en el estado de salud de una persona. Situaciones adversas como depresión, estrés, angustia, provocan la interacción del sistema nervioso con todo el organismo. Es así que “La intercomunicación entre los sistemas nervioso e inmunológico se realiza no sólo por los neurotransmisores generados en el cerebro y las hormonas producidas por el sistema endócrino, sino también por células que regulan la respuesta inmune, como las citocinas, cuya acción sobre el cerebro y la conducta es un tema de investigación actual” (Heinze, 2001).

Según publicaciones en España “varias investigaciones han demostrado los efectos inmunosupresores de diversas situaciones estresantes agudas en humanos, entre ellas el luto por la muerte de un ser querido, los exámenes académicos y el cuidado de un cónyuge con enfermedad crónica. En estos trabajos se ha evidenciado el impacto del estrés en varios parámetros inmunológicos: descenso de los linfocitos T y B y de las células asesinas, impli-

cadadas en la defensa contra las células tumorales y los agentes virales. Otros estudios desarrollados entre 1997 y 1998 por la cátedra de Fisiología de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid, en colaboración con el departamento de Psicología Médica y Psiquiatría de la misma Facultad, revelaron que los estudiantes de Medicina en épocas de exámenes tenían unos patrones de respuesta inmunológica más atenuados y presentaban una mayor incidencia de enfermedades banales, como gripe o resfriados, y en el caso de las mujeres también se registraban más alteraciones del ciclo menstrual” (Sánchez, 2000).

Por otra parte se menciona que “cuando en los organismos vivos se ve perturbado el equilibrio homeostático por deficiencia o por exceso de los estímulos a los que el organismo es capaz de ajustarse, se produce el estrés, el cual es, por lo general, multifactorial. Se revisan las interacciones entre el sistema nervioso y el sistema inmune, así como las influencias del estrés psicológico

sobre la inmunidad tanto en los animales como en los humanos” (Sánchez, Gonzáles, Cos, & Macías, 2007).

Según Vidal y su estudios realizados, afirma que existe heterogeneidad en la respuesta inmunitaria frente al estrés, sin embargo menciona que existe un aumento de leucocitos sanguíneos; de estos, desciende el número de linfocitos T totales y de linfocitos T CD4, cuando los resultados se expresan como porcentaje de cada tipo de célula, en vez de números absolutos, se observa un descenso del porcentaje de neutrófilos, de linfocitos T y células NK, siendo pequeñas las alteraciones de los números o porcentajes (Vidal Gómez, 2006).

Los leucocitos y otros indicadores del sistema inmunológico muestran variaciones en situaciones de estrés en estudiantes universitarios. En una investigación realizada en Venezuela, se encontró que los niveles de intensidad del estrés, disfunción social, somatización y del porcentaje de células HLA-DR au-

mentaron significativamente durante los exámenes y se observó disminuciones significativas en porcentaje y números totales de linfocitos, linfocitos T, células NK, células CD8 y número de células CD4. También se observó correlación entre las variables psicosociales y la interleukina 1. Según estos resultados, a mayores niveles de estrés y deterioro de la salud mental, hay cambios inmunológicos asociados (Guarino, Gavidia, Antor, & Caballero, 2000).

De acuerdo a los antecedentes mencionados se puede observar que existe una estrecha relación entre el estrés y la inmunidad. A su vez los recuentos celulares reflejan parcialmente la respuesta inmunitaria del individuo.

De acuerdo a la revisión bibliográfica realizada, se evidencia que las variaciones del sistema inmunológico, y por ende, los recuentos leucocitarios, no suelen mostrar resultados reproducibles de un grupo a otro. Así también se ha observado en un grupo de trabajadores en un centro hospitalario, que los recuentos

leucocitarios eran relativamente bajos respecto a los valores de referencia. Por otra parte, para los estudiantes de la Universidad Adventista de Bolivia los exámenes parciales se programan durante una semana, rindiéndose una o dos materias por día, lo cual originaría una situación de estrés en ellos.

El objeto de estudio de la investigación fue la variación en los recuentos leucocitarios, considerando la variable estrés como un factor predisponente a estas variaciones.

El presente estudio tiene como objetivo determinar la variación de los recuentos leucocitarios y fórmula leucocitaria frente a una situación predisponente al estrés en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud en el primer semestre de la gestión 2014

Se consideró dos hipótesis, siendo la hipótesis nula: Los recuentos leucocitarios y la fórmula leucocitaria en los estudiantes presentarán medias relativamente iguales, debido a que el estrés en los estudiantes es relativa-

mente constante durante el semestre académico; y la hipótesis alternativa: los recuentos leucocitarios y la fórmula leucocitaria presentarán una diferencia de medias significativa, principalmente en neutrófilos, linfocitos y eosinófilos, debido al estrés durante el examen. Las variables en estudio fueron: Variables dependientes: Recuento de leucocitos y fórmula leucocitaria; variable independiente el estrés.

Material y método

Los estudiantes en quienes se aplicó el estudio fueron de edades comprendidas entre 17 y 25 años. Se tomó en cuenta una población de 1541 estudiantes de la Universidad Adventista de Bolivia, obteniéndose una muestra estratificada de 69 estudiantes: 32 de la carrera de Enfermería, 25 de la carrera de Fisioterapia y Kinesiología y 12 de la carrera de Nutrición. Durante la primera y segunda etapa de la recolección de muestras, se retiraron 4 estudiantes, por lo tanto los resultados corresponden a 65 estudiantes. El muestreo fue aleatorio

simple considerándose el listado de cada una de las carreras.

El tipo de diseño fue preexperimental realizándose una prueba previa prueba posterior. El enfoque fue cuantitativo y el estudio se realizó de forma prospectiva y longitudinal.

Las técnicas empleadas fueron un cuestionario de encuesta y procedimientos de laboratorio para los recuentos leucocitarios y fórmula leucocitaria.

El cuestionario fue un “Inventario de estrés académico”, previamente validado y adaptado al grupo en estudio.

La primera recolección de datos fue un mes y medio antes del examen parcial y la segunda recolección, a media semana del examen parcial. Para ambas ocasiones y por la cantidad de muestras, éstas se tomaron en dos días, siguiéndose el mismo procedimiento para cada estudiante: 1) Se convocó a los estudiantes previamente seleccionados, explicándole los objetivos de la investigación y solicitando su participación 2) Se aplicó el cues-

tionario así como un formulario de consentimiento informado (sólo en la primera recolección de la muestra de sangre) 3) Se procedió a aplicar la técnica de venopunción para la extracción de, aproximadamente, 2 ml de sangre y anticuagulándola con EDTA, e identificando debidamente cada muestra 4) Durante el mismo día, se procedió a realizar los recuentos leucocitarios, empleando la técnica de dilución de la sangre en solución de Turk, dilución 1:20 y procediendo al recuento en cámara de Neubauer utilizando un microscopio óptico. Se procedió al cálculo de leucocitos por mililitro. 5) Para determinar la fórmula leucocitaria se realizó extendidos de sangre en portaobjetos y se coloreó con la técnica Panóptico rápido. La lectura de las placas se hizo en dos días durante la misma semana. 6) Se hizo entrega de los resultados de los recuentos a cada estudiante.

Resultados

A partir de los datos recolectados se obtuvieron los siguientes resultados:

Primeramente se hace una comparación de los promedios de los

des recuentos celulares:

Tabla 1

Promedios de recuentos celulares antes de los exámenes [1] y durante los exámenes [2].

	Promedio del primer recuento	Promedio del segundo recuento
Leucocitos	7518.46	7922.31
Neutrófilos	57.28%	55.68%
Linfocitos	37.57%	39.09%
Monocitos	2.42%	2.49%
Eosinófilos	2.71%	2.73%

En la tabla 1 se observa que hay variación en todos los recuentos celulares. En el recuento de leucocitos se observa un aumento entre el primero y segundo recuento. En los recuentos relativos, obtenidos de la fórmula leu-

cocitaria, se observa una disminución en el recuento de neutrófilos, aumento en el recuento de linfocitos y una ligera variación en monocitos y eosinófilos, observándose un aumento en ambos tipos celulares.

Tabla 2

Análisis de varianza del recuento de leucocitos

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	5158442.982	1	5158442.982	1.4419002	0.232365522	3.925834269
Dentro de los grupos	400683508.8	112	3577531.328			
Total	405841951.8	113				

Según la tabla 2, el valor de la F teórica con 1 y 112 grados de libertad, a un nivel de confianza del 95% es 3,92. Por consiguiente se acepta la hipótesis nula y se

concluye que las dos muestras tomadas son significativamente iguales, es decir no se presentó una diferencia significativa entre ambos recuentos de leucocitos

Tabla 3

Análisis de varianza de recuento relativo de neutrófilos

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	118.0350877	1	118.0350877	1.042595642	0.309419058	3.925834269
Dentro de los grupos	12679.82456	112	113.2127193			
Total	12797.85965	113				

Según los resultados obtenidos del análisis presentado en la tabla 3, se observa que el valor de la F teórica con 1 y 112 grados de libertad, a un nivel de confianza

del 95% es 3,92 y se acepta la hipótesis nula. Es posible que para este grupo de estudiantes, los exámenes no representen un factor estresante agudo.

Tabla 4

Análisis de varianza de recuento relativo de Linfocitos

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	116.0087719	1	116.0087719	1.10393966	0.295664908	3.925834269
Dentro de los grupos	11769.64912	112	105.0861529			
Total	11885.65789	113				

En la tabla 4 se evidencia que los linfocitos tienen una aproxima-

ción levemente mayor a valor crítico para F a comparación de

los demás recuentos celulares, sin embargo, el valor de la F teórica con 1 y 112 grados de libertad, a un nivel de confianza del 95% es 3,92 y se acepta la hipótesis nula.

Tabla 5

Análisis de varianza de recuento relativo de Monocitos

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0.561403509	1	0.561403509	0.216922891	0.642299045	3.925834269
Dentro de los grupos	289.8596491	112	2.588032581			
Total	290.4210526	113				

Según los datos obtenidos y el análisis de varianza del recuento relativo de los monocitos, se evidencia que la diferencia de medias en estos recuentos es mínima siendo el valor de la F teórica con 1 y 112 grados de libertad, a un nivel de confianza del 95% es 3,92 y se acepta la hipótesis nula.

Tabla 6

Análisis de varianza de recuento relativo de Eosinófilos

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0.561403509	1	0.561403509	0.05004608	0.823390659	3.925834269
Dentro de los grupos	1256.385965	112	11.21773183			
Total	1256.947368	113				

En la tabla 6 se puede observar que el valor de la F teórica con 1 y 112 grados de libertad, a un nivel de confianza del 95% es 3,92 y se acepta la hipótesis nula. Se observó también que en el

recuento de eosinófilos se presentó eosinofilia en el 17% de las muestras analizadas.

También se realizó un análisis estadístico de comparación de medias para muestras indepen-

dientes, separando el grupo por carreras y género, obteniéndose resultados similares a los anteriores, se muestra a continuación el resultado más próximo a una diferencia significativa:

Tabla 7

Comparación de medias para muestras independientes para el recuento absoluto de Linfocitos en estudiantes de la carrera de Fisioterapia y Kinesiología

t-test para igualdad de medias					
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed) Diferencia de medias
Varianzas iguales asumidas	5.186	.028	-1.842	44	.072 -605.39130

En la tabla 7 se evidencia que al calcular el valor t es -1.842, con un nivel de significación de .072, mayor a .05, por lo tanto, según este análisis no hay diferencias estadísticamente significativas, sin embargo este fue el valor más próximo obtenido. Si bien en este grupo de estudiantes no hubo una diferencia significativa, la diferencia de medias es bastante elevada en relación a los demás tipos celulares, observándose un aumento en el promedio, de

2538.26 en el primer recuento a 3143.65 en el segundo recuento, siendo la diferencia de -605.39 entre ambos.

En los recuentos, no se tomó en cuenta los recuentos celulares de basófilos y cayados, debido a que el grupo de estudiantes, como fuera de esperarse, tuvo recuentos casi nulos en estos tipos de células.

Respecto al estrés académico en el grupo de estudiantes se-

leccionados, a través del test, el cual se realizó al inicio de la investigación y se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 8

Scientia Vol.4, N 1, 2015

Resultados de la dimensión estresores en los estudiantes

Dimensión estresores	Nunca	Rara vez	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
La competencia con los compañeros del grupo	3	18	29	13	2
Sobrecarga de tareas y trabajos escolares	0	5	20	31	10
La personalidad y el carácter del profesor	7	21	30	9	2
Las evaluaciones de los profesores (exámenes, ensayos, trabajos de investigación, etc.)	0	8	20	27	11
Problemas con el horario de clases	12	21	17	9	7
El tipo de trabajo que te piden los profesores (consulta de temas, fichas de trabajo, ensayos, mapas conceptuales, etc.)	1	19	27	18	2
No entender los temas que se abordan en la clase	1	17	31	13	5
Participación en clase (responder a preguntas, exposiciones, etc.)	8	22	25	9	8
Tiempo limitado para hacer el trabajo	3	7	23	19	9

Según esta dimensión, las variables que son causantes de estrés principalmente son: la sobrecarga de tareas y trabajos escolares

y las evaluaciones de los profesores (exámenes, ensayos, trabajos, etc.).

Tabla 9

Resultados de la subdimensión: Síntomas o reacciones físicas relacionadas con el estrés

Subdimensión: Síntomas o Reacciones físicas	Nunca	Rara vez	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
Trastornos en el sueño (insomnio o pesadillas)	9	12	20	20	8
Fatiga crónica (cansancio permanente)	6	18	21	19	2
Dolores de cabeza o migrañas	4	20	17	15	8
Problemas de digestión, dolor abdominal o diarrea	13	20	15	11	5
Rascarse, morderse las uñas, frotarse, etc.	23	16	10	12	3
Somnolencia o mayor necesidad de dormir	3	10	22	22	8

De las variables referentes a los síntomas o reacciones físicas, sobresale la variable Somnolen-

cia o mayor necesidad de dormir y los trastornos en el sueño (insomnio o pesadillas).

Tabla 10

Grado de preocupación o estrés de los estudiantes a momento de la toma de muestra de sangre

	CLASES					EXAMEN				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Grado de preocupación o estrés	1	7	17	31	3	2	6	16	26	9

Juntamente con la recolección de muestra de sangre, se indagó acerca del grado de preocu-

pación o estrés. En el grupo de estudiantes se evidencia que el nivel de estrés es relati-

vamente constante, pudiendo ser una causa por la cual no se observan cambios significati-

Discusión

Según el análisis estadístico realizado, para todos los recuentos celulares se acepta la hipótesis nula, concluyéndose que la diferencia entre ambos recuentos no fue significativa.

En una investigación realizada en Venezuela, se encontró que los niveles de intensidad del estrés, disfunción social, somatización y del porcentaje de células HLA-DR aumentaron significativamente durante los exámenes y se observó disminuciones significativas en porcentaje y números totales de linfocitos (Guarino, Gavidia, Antor, & Caballero, 2000), también hubo descenso de linfocitos T (Vidal Gómez, 2006). A diferencia de estos resultados, en el presente estudio se encontró que existe un aumento en número de linfocitos en la época de examen.

Respecto a los recuentos de leucocitos, según Vidal y sus estudios realizados, se afirma que

vos en los recuentos leucocitarios y fórmula leucocitaria.

existe heterogeneidad en la respuesta inmunitaria frente al estrés, sin embargo menciona que existe un aumento de leucocitos sanguíneos (Vidal Gómez, 2006). Así también existe un aumento en la secreción de hormonas como la adrenalina que contribuyen al aumento de las células blancas en sangre circulante. En los resultados obtenidos, si bien la diferencia no fue significativa, hubo un aumento en el promedio de leucocitos frente a una situación predisponente al estrés.

En los recuentos de eosinófilo, la ausencia o escasez de eosinófilos refleja comúnmente una situación de estrés muy aguda o un proceso inflamatorio en evolución que coincide con la toma de la muestra de sangre (Hillman, y otros 1998), y en comparación a este estudio, no hubo diferencias significativas durante una situación predisponente al estrés.

Conclusión

De acuerdo a los objetivos planteados en el presente estudio se logró la verificación de algunas situaciones académica que ocasionaría estrés en los estudiantes siendo la sobrecarga de tareas y trabajos escolares y las evaluaciones de los profesores (exámenes, ensayos, trabajos, etc.) la más frecuente. También se evidenció que el estrés en ellos es relativamente frecuente, debido a que el grado de preocupación o estrés durante las clases es similar al de los exámenes.

Respecto a los leucocitos, se logró cuantificar los leucocitos y fórmula leucocitaria en dos ocasiones al mismo grupo de estudiantes. En el análisis estadístico se encontró que no hay diferencias significativas en las medias comparadas, sin embargo hay una variación evidente en las diferencias de medias del recuento leucocitario y recuento absoluto de linfocitos, observándose un aumento de ambos, principalmente en estudiantes de la carrera de Fisioterapia y Kinesiología.

De acuerdo a la revisión bibliográfica realizada, se concluye que el organismo humano presenta interconexiones notables entre los sistemas. La función inmunológica es influida por el estrés, el cual desencadena la producción y secreción de hormonas y neurotransmisores responsables de los cambios en la inmunidad, así como los recuentos de células blancas, que son mecanismos importantes de la inmunidad.

En general, se concluye que los recuentos leucocitarios no tuvieron variaciones significativas en el grupo de estudiantes de la Universidad Adventista de Bolivia frente a una situación predisponente al estrés, demostrado en la comparación de medias durante una etapa de clases y de examen parcial.

Bibliografía

- Ángel, G. (2006). *Interpretación clínica del laboratorio*. Bogotá: Editorial Médica Panamericana.
- Arce, V., & Mallo, f. (2006). *Endocrinología*. Santiago de

- Compostela: Universidad Santiago de Compostela.
- García González, F., Heredia Gutiérrez, A., Neri Tórrez, D., Divera Cruz, M., & Dávila Serapio, F. (Enero - Febrero de 2012). *Medigraphic.com*. Recuperado el 23 de Agosto de 2014, de <http://www.medigraphic.com/pdfs/sanmil/sm-2012/sm121g.pdf>:
- Guarino, L., Gavidia, I., Antor, M., & Caballero, H. (2000). Estrés, salud mental y cambios inmunológicos en estudiantes universitarios. *Psicología conductual*, 8(1), 57-71.
- Heinze, G. (Febrero de 2001). *Medigraphic*. Recuperado el Septiembre de 2015, de <http://www.medigraphic.com/pdfs/salmen/sam-2001/sam011b.pdf>
- Hillman, R., Boggs, D., Thompson, A., Finch, C., Winkelstein, A., & Harker, L. (1998). *Manual de hematología*. Mexico.: El Manual Moderno.
- Ruiz, G., & Ruiz, A. (2010). *Fundamentos de interpretación clínica de los exámenes de laboratorio*. México: Editorial Médica Panamericana.
- Sánchez, M. (16 de mayo de 2000). El estrés, otro virus para el sistema inmunológico. La respuesta adaptativa del organismo al entorno cambiante puede bajar las defensas y causar enfermedad. *El País*.
- Sánchez, M., Gonzáles, R., Cos, Y., & Macías, A. (Febrero de 2007). Estrés y sistema inmune. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 23(2).
- Vidal Gómez, J. (2006). *Psiconeuroinmunología*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Yanez, J. (2008). *El control del estrés y el mecanismo del miedo*. Madrid: EDAF.