



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**“DETERMINACIÓN DE CAFEÍNA EN BEBIDAS
ENERGIZANTES Y FRECUENCIA DE CONSUMO EN
ESTUDIANTES DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA DE LA
UNIVERSIDAD MARÍA AUXILIADORA 2019”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO DE
BACHILLER EN FARMACIA Y BIOQUIMICA**

AUTORES:

**FALCON MARCOS, DIEGO DAVID
GUTIERREZ RODRIGUEZ, GINA NATALY
TENORIO MATOS, MARIBEL**

ASESOR:

Mg. HUALPA CUTIPA, EDWIN

LIMA - PERÚ

2020

DEDICATORIA

A dios, quien nos ha guiado por el buen camino, dándonos fuerzas para seguir adelante y no desmayar ante los problemas que se nos presentan, dándonos la valentía para encarar las adversidades sin perder nunca ni desfallecer en el intento.

A nuestros familiares por el apoyo incondicional que nos han brindado en el trayecto de nuestra formación demostrándonos que los sueños siempre se hacen realidad.

A nuestros compañeros de la Universidad María Auxiliadora por su participación en este proyecto, brindándonos la confianza como investigadores

ÍNDICE

PORTADA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
ÍNDICE	iii
ÍNDICE DE TABLAS	iv
ÍNDICE DE ANEXOS	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
I. INTRODUCCION	1
II. MATERIALES Y MÉTODOS	5
2.1 ENFOQUE Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	5
2.2 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	5
2.2.2 FORMULA DE MUESTREO	6
2.3 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN.....	7
2.4 TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	7
2.5 PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	8
2.6 MÉTODOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	9
2.7 ASPECTOS ÉTICOS	9
III. RESULTADOS.....	10
3.1 DETERMINACION DE CAFEÍNA.....	10
3.2 FRECUENCIA DE COSUMO.....	11
IV. DISCUSIÓN	16
4.1 DISCUSIÓN	16
4.2 CONCLUSIONES.....	17
4.3 RECOMENDACIONES	17
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	18

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 Determinación del contenido de cafeína	10
TABLA 2 Conocimiento del efecto de la cafeína	11
TABLA 3 Se informan acerca de los efectos secundarios y los componentes de las bebidas energizantes	11
TABLA 4 Consumo de bebidas energizantes / motivos que genera su consumo	12
TABLA 5 Frecuencia de consumo / cantidad de consumo	13
TABLA 6 Aumento de consumo / motivo que genera el aumento	14
TABLA 7 Presenta efectos / especificación de efecto	15

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A Instrumento de recolección de datos	20
ANEXO B Operacionalización de variables	25
ANEXO C Matriz de consistencia	27
ANEXO D Consentimiento informado	29
ANEXO E Autorización de ejecución de encuesta	30
ANEXO F Validación de instrumento	31
ANEXO G Evidencia de trabajo de campo	32

RESUMEN

Objetivo: determinar la concentración de cafeína en bebidas energizantes y frecuencia de consumo en estudiantes de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora 2019. **Materiales y métodos:** el tamaño de muestra (n) del estudio correspondió a 102 estudiantes de Farmacia y Bioquímica entre los ciclos I – X, encuestados mediante un cuestionario referente a la frecuencia del consumo de las bebidas energizantes, para así obtener la bebida energizante más consumida por los estudiantes, a partir de esta bebida se realizó la determinación analítica de concentración de cafeína, el estudio es descriptivo analítico. Se aplicó el método de extracción líquida-líquida por embudo de decantación, eliminando los disolventes por presión reducida utilizando el equipo rota evaporador, finalmente los datos obtenidos fueron descargados y procesado en el programa estadístico Microsoft Excel. **Resultados:** los estudiantes de Farmacia y Bioquímica presentaron un consumo activo del 71%, entre los cuales un 41% ha percibido algún efecto perjudicial para su salud debido al elevado consumo, la bebida con mayor preferencia y consumo por lo estudiantes fue la marca “VOLT”, esta bebida presentó una concentración media de cafeína de 420mg/L. **Conclusión:** los estudiantes de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora presentan una frecuencia de consumo elevado, con tendencia a aumentar en temporadas académicas. La concentración media de cafeína de la marca “VOLT” se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la FDA.

Palabras claves: cafeína, bebidas energizantes.

ABSTRACT

Objective: to determine the concentration of caffeine in energy drinks and the frequency of consumption by students of Pharmacy and Biochemistry at María Auxiliadora University 2019. **Materials and methods:** the sample size (n) of the study corresponded to 102 students of Pharmacy and Biochemistry between cycles I - X, surveyed through a questionnaire concerning the frequency of consumption of energy drinks, in order to obtain the most consumed energy drink by the students, from this drink the analytical determination of caffeine concentration was made, the study is descriptive analytical. The method of liquid-liquid extraction by decantation funnel was applied, eliminating the solvents by reduced pressure using the rotary evaporator equipment. Finally, the data obtained were downloaded and processed in the statistical program Microsoft Excel. **Results:** Pharmacy and Biochemistry students presented an active consumption of 71%, among which 41% perceived some harmful effect to their health due to the high consumption, the drink with the highest preference and consumption by the students was the brand "VOLT", this drink presented an average concentration of caffeine of 420mg/L. **Conclusion:** Pharmacy and Biochemistry students from María Auxiliadora University showed a high frequency of consumption, with a tendency to increase in academic seasons. The average concentration of caffeine of the brand "VOLT" is within the parameters established by the FDA.

Keywords: caffeine, energy drinks.

I. INTRODUCCION

El café es un producto de consumo mundial, pero indistintamente de sus beneficios que este pueda tener debemos enfocarnos en su componente no nutritivo el cual es la “cafeína”, la droga psicotrópica de mayor consumo en el mundo, la encontramos también en bebidas no alcohólicas, siendo el ingrediente principal en las variedades de bebidas y la más importante en las bebidas energizantes.^{1,2,3}

Las bebidas con cafeína son consumidas diariamente, no solo por el atractivo que causan para muchos consumidores sino también por los efectos estimulantes que produce (disminuye la sensación de fatiga, combate la somnolencia, etc.). según la Food and Drug Administration (FDA) la ha clasificado como una sustancia GRAS (Generally Recognized As Safe), explica, que bajo una concentración adecuada es segura,⁴ sin embargo, El Comité Internacional Olímpico (COI) clasifica a la cafeína como una droga de abuso, cuando este se encuentra en la orina a niveles de concentración superiores a 12 µg/mL. ⁵ En los países extranjeros como Estados Unidos, una taza de café americano (240mL) contiene 137mg de cafeína por taza, mientras que en los países europeos una taza de café expreso es de 150ml con un contenido de 125mg de cafeína comprendiendo que la población adulta consume un promedio de 250mg diarios, equivalentes a dos tazas de café expreso (100 – 400mg de cafeína). En Dinamarca, Finlandia, Noruega y Suecia, el consumo de cafeína por persona bordea los 400mg al día. ^{4,6} En América latina el consumo de cafeína por persona fluctúa, en promedio entre los 300mg al día. Tras el consumo de una cantidad de café equivalente a 5 Oz de café expreso. ⁶ Debido al incremento consumo, se está buscando definir su prevalencia en diferentes comunidades, y así mismo la correlación con diferentes patologías. ⁷

En los últimos años, las bebidas “energizantes” han estado dominando los mercados mundiales, según los productores estas bebidas salen al mercado a partir de la necesidad de aumentar la resistencia física y el estado de alerta mental, incrementando la velocidad de reacción, evitando el sueño, influyendo una sensación de bienestar, estimulando el metabolismo y ayudado eliminar sustancias nocivas para el cuerpo.⁸

Las bebidas energizantes sin definidas, como productos bebibles para proveer energía proveniente de los carbohidratos, grasas, proteínas y sustancias activas (cafeína)⁹.

En la actualidad el nivel de consumo de las bebidas energizantes con cafeína es crítico debido a que la juventud recurre a estas bebidas con el fin de mantenerse activo teniendo un concepto erróneo sobre el efecto que este produce a su organismo. Entonces, el término más adecuado sería nombrarlas como bebidas estimulantes, debido a que su composición química tiene acción farmacológica estimulante. El componente que genera todos estos efectos es la cafeína la cual, tiene acción farmacológica sobre el sistema nervioso central y el aparato cardiovascular, entre sus efectos se presencia disminución en la sensación de fatiga, mejora la coordinación corporal, reduce el tiempo de reacción, la memoria a corto plazo y reduce el riesgo de fallos cognitivos, en un consumo elevado puede provocar irritabilidad, palpitaciones, temblores y convulsiones, este estimulante la encontramos en una variedad de bebidas como las refrescantes, energizantes, etc. teniendo más contenido en esta última mencionada respectivamente.^{4,2,10}

La cafeína, (1,3,7-trimetilxantina) es un alcaloide natural que se encuentra presente en una gran cantidad de plantas tales como *Coffea robusta*, *Coffea arabica*, *Thea sinensis* *Theobroma cacao*, *Cola acuminata*, *Ilex paraguayensis*, *Paullinia cupana*. Conocida también como mateína cuando se encuentra en el mate, guaranina cuando se encuentra en la guaraná y teína cuando se encuentra en el té. También puede producirse sintéticamente en el laboratorio. En su estado puro es un sólido cristalino blanco inodoro en forma de agujas blancas o polvo, presenta un sabor amargo, tiene como densidad 1.23 g/mL, teniendo más afinidad por dos disolventes orgánicos como el Cloroformo (CHCL₃) y Diclorometano (CH₂CL₄) que a su vez es son inmiscibles con el agua, sin embargo, también es hidrosoluble, por lo que, en condiciones normales se elimina totalmente de la orina. La cafeína se añade a las bebidas refrescantes como un agente saborizante. muy a menudo es utilizado como aditivo en las bebidas deportivas para estimular el sistema nervioso central. Es el estimulante más pedido y consumido por todo el mundo.^{5,3,10}

Los efectos positivos del consumo de cafeína son el aumento del nivel de alerta y locomoción, entre sus efectos adversos generan desordenes cardiovasculares y respiratorias, aumento de la presión arterial. Datos de la OMS, afirma que 50 mg de cafeína puede inducir taquicardia y agitación, en sobredosis puede imitar la intoxicación de anfetaminas y conducir a convulsiones, psicosis, arritmias cardiacas, pero rara vez, la muerte.^{11,12}

Un estudio del contenido de cafeína en marcas reconocidas (Vive 100, Peak y Red Bull), evidencio que las concentraciones contenidas en los productos sobrepasan los niveles permitidos y no cumplen con los límites establecidos.¹³ Otro estudio en Barcelona encontró un consumo promedio de 8300 mg por mes y un incremento con el tiempo de estancia universitaria.⁷

Muchos estudios realizados en universidades reportan una alta concentración de cafeína en bebidas energizantes y los efectos ansiosos – depresivos que este produce.^{14,15} por ejemplo una investigación realizada por la universidad alas peruanas (2015) determinó la concentración de cafeína en bebidas energizantes de marcas comercializadas del distrito de Miraflores donde se demostró que los niveles de cafeína de dichas bebidas se encontraban por encima de los límites máximos permitidos para cafeína según la normativa.¹⁶

También se realizó una investigación en la universidad privada Cayetano Heredia se determinó el consumo de cafeína y su relación con sintomatología ansiosa y depresiva en la cual participaron 384 personas, se demostró que el 96.3% de participantes consumen cafeína en un nivel promedio de 147.35 mg/día, 34.13% presento sintomatología ansiosa, 29.89% depresiva y 20.63% síntomas de ambas. No se encontró relación entre el grado de consumo de cafeína y la presencia de sintomatología ansiosa y depresiva.¹⁷

Con estos antecedentes está claro que se debe mentalizar a la sociedad y sobre todo a la población estudiantil acerca del contenido real de ingredientes específicos en las bebidas energéticas, debido a que el consumo regular de estas bebidas puede generar dependencia y más aún complicaciones a la salud.

En la sociedad, actualmente el consumo de bebidas energizantes está en constante crecimiento, y sobre todo en la población juvenil donde se sospecha que la frecuencia de consumo es crítica porque son estos los que recurren a estas bebidas con el fin de mantener su actividad y alerta para desarrollar sus funciones académicas y laborales.

En este contexto, es de vital importancia conocer la frecuencia de consumo de bebidas energizantes de los estudiantes de la Universidad María Auxiliadora (UMA), dicha información permitirá conocer porcentualmente a la población juvenil dependiente de la cafeína. Además, no hay reportes acerca del contenido de cafeína y consumo de estas bebidas por estudiantes de la UMA.

La metodología de esta investigación está particularmente enfocada a los estudiantes de la Universidad María Auxiliadora donde se conocerá la frecuencia de consumo de estas bebidas, que puede estar relacionado a las actividades que realizan (rol de padre de familia, deportivas, distancia que toma al llegar a la universidad, etc.). Estos datos permitirán conocer a mayor profundidad los hábitos de consumo de bebidas con cafeína y plantar estrategias de concientización acerca de su consumo.

En este sentido, el objetivo de la presente investigación será determinar la concentración de cafeína y frecuencia de consumo de las bebidas energizantes.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 ENFOQUE Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Conforme al estudio corresponde no experimental – transversal, estos estudios se realizan sin la manipulación deliberada de una o más variables teniendo como objetivo indagar las incidencias del fenómeno a analizar, recolectado datos e un solo momento, en un tiempo único. El nivel de investigación comprende un alcance descriptivo, debido a que busca especificar las propiedades, características y rasgos importantes, pretendiendo recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren.¹⁸

2.2 POBLACION, MUESTRA Y MUESTREO

La presente investigación se realizó en la Universidad María Auxiliadora (Av. Canto Bello 434 SJL Lima-Perú) la población estuvo conformada por los 700 estudiantes de la carrera Farmacia y Bioquímica de I – X ciclo - 2019. Utilizamos el cálculo para determinar el tamaño de muestra conociendo el tamaño de población, se obtuvo una muestra total de 102 estudiantes. Los estudiantes fueron seleccionados aleatoriamente y se excluyeron estudiantes de ambos sexos que no formaran parte de la carrera de Farmacia y Bioquímica de I –X ciclo – 2019, también excluyeron estudiantes que no respondieran todas las preguntas del cuestionario y no firmaran el consentimiento informado.

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Donde:

- n= muestra de estudio n estudiantes
- N= total de la población
- $Z^2 = 1.96^2$ (si la seguridad es del 95%)
- p= proporción esperada (en este caso 50% = 0.5)
- q= 1 – p (es este caso 1 – 0.5 = 0.5)
- d= precisión (en este caso deseamos un 9%)

$$n = \frac{700 \times 0.5 \times 0.5 \times 1.96^2}{0.09^2 \times (700 - 1) + 0.5 \times 0.5 \times 1.96^2} \quad n = 102 \text{ estudiantes de muestra}$$

La muestra principal de estuvo conformada por 102 estudiantes de Farmacia y Bioquímica I - X ciclo, pertenecientes a la facultad de Ciencias de la Salud – UMA – 2019, seleccionados aleatoriamente, este valor fue obtenido, calculando el tamaño de la muestra con su población total de N estudiantes, con un error estándar igual a 0.5 y un intervalo de confianza al 95%.

2.3 VARIABLES DE INVESTIGACION

El estudio comprende dos variables:

- Frecuencia del consumo de bebidas energizantes.
Comprende como definición conceptual a la información sobre frecuencia y que tipos de bebidas energizantes se consumen, dirigida a estudiantes de Farmacia y Bioquímica – UMA 2019. En su concepto operacional es el contenido de la información enfocada en la bebida energizante, el tipo de bebida y con qué frecuencia la consume.
- Concentración de cafeína presente en la bebida energizante.
Es la concentración hallada por el método de extracción líquido-líquido por embudo de decantación y destilación a través de un roatavapor, aplicado a la bebida energizante “VOLT”.

2.4 TECNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS (VALIDACION DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS)

La técnica utilizada fue la encuesta y como instrumento el cuestionario con la finalidad de obtener información sobre la frecuencia y la identificación de la bebida energizante más consumida por los estudiantes.

El presente instrumento fue elaborado en base a las características de la problemática planteada, ubicando indicadores que pretendemos medir.

Para efectuar la validación del instrumento es fue sometido a una previa evaluación según el juicio de expertos, integrado por especialistas en el tema de la investigación.

Se entregó el ejemplar del cuestionario, ficha de escala de calificación, matriz de operacionalización de variable y matriz de consistencia del estudio.

El resultado de la validación demostró que el cuestionario “bebida energética consumida con mayor frecuencia” mide lo que pretende medir, por lo que el instrumento de evaluación es válido para el presente estudio.

2.5 PROCESO DE RECOLECCION DE DATOS

Se coordinó y solicitó el permiso a la Universidad María Auxiliadora a través de la Dirección de Escuela de Farmacia y Bioquímica para el desarrollo del cuestionario en las aulas designadas.

Al entrar a cada aula se inició con la explicación de las características del estudio, los estudiantes que aceptaron la participación del estudio, se les entregó el consentimiento informado.

Posteriormente, los estudiantes desarrollaron el cuestionario el cual tuvo una duración de 15 minutos.

Una vez desarrollado el cuestionario, se clasificó los cuestionarios que no tenían firmado el consentimiento informado y también cuestionarios que no habían sido respondidos en su totalidad.

En el proceso analítico de la determinación de concentración de cafeína, se inició, a partir de los resultados demostrados por el desarrollo de los cuestionarios, clasificando la bebida “VOLT” como la más consumida por los estudiantes de Farmacia y Bioquímica.

Se realizó el trámite y la coordinación con el docente de prácticas de tesis, para la utilización de un laboratorio dentro del establecimiento Universidad María Auxiliadora.

Al entrar al laboratorio se procedió a realizar la extracción líquida-líquida por embudo de decantación, eliminando los disolventes por una presión reducida utilizando el equipo rota evaporador.

Una vez desarrollada el análisis se descargó la información obtenida al programa Microsoft Excel.

2.6 MÉTODOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Una vez desarrollado los cuestionarios y obtenida la información se usó Microsoft Excel para la generación de la base de datos, en la cual permitió generar tablas de frecuencia y porcentaje.

La realización de las tablas frecuencia / porcentaje ayudó en la interpretación de los resultados de la presente investigación.

La información obtenida en el desarrollo del proceso analítico, fue descargada al programa Microsoft Excel para la generación de graficas porcentuales demostrando la concentración obtenida de cafeína.

2.7 ASPECTOS ÉTICOS

Como mencionan Morales, Nava, Quispe, Esquivel y Díaz, (autores del libro principios de ética y bioética) el componente ético del plan de tesis es el respeto por las personas, los datos obtenidos de los estudiantes que participaron de manera voluntaria se mantendrán en confidencialidad y no se vulnerara su autonomía.¹⁹

III. RESULTADOS

TABLA 1. Determinación del contenido de cafeína en la bebida energizante “VOLT”, siendo la más consumida por los estudiantes de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora - San Juan de Lurigancho 2019.

MUESTRA	VOLUMEN POR BOTELLA	CONCENTRACION MEDIA (mg/L)	CANTIDAD RECOMENDADA POR LA FDA (FOOD AND DRUG ADMINISTRATION)
VOLT	300mL	420mg/L	300mg / día.

En la tabla 1, se especifican los resultados obtenidos de la extracción líquida – líquida por embudo de decantación y cuantificado con el equipo rota evaporador, la concentración promedio de cafeína encontrada fue de un total de 420mg/L, en lo que representa una cantidad elevada a lo especificada por la FDA, resultando ser dañino su consumo elevado.

TABLA 2. Nivel de conocimiento sobre el efecto terapéutico de la cafeína en el organismo.

Conocimiento del efecto de la cafeína											
Ciclo de estudios	N	Estimular		Energizar		Nutrir		Rehidratar		hidratar	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
I - X	102	39	38%	58	57%	0	0%	5	5%	0	0%

En la tabla 2, se observan los resultados demostrando que los estudiantes en un 39% tienen el conocimiento correcto sobre su efecto estimulante que tiene la cafeína, en cambio un 5% tienen la idea equivocada afirmando que tiene un efecto rehidratante, un 57% marco que tiene efecto energizante manejando de manera de errónea el efecto que tiene el consumir las bebidas energizantes.

TABLA 3. Nivel de conocimiento sobre el efecto de la cafeína en el organismo, los estudiantes carecen de información acerca de los efectos secundarios y los componentes de las bebidas energizantes.

Se informan acerca de los efectos secundarios y los componentes de las bebidas energizantes.											
Ciclo de estudios	N	Nunca		Rara vez		Algunas veces		Casi siempre		Siempre	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
I - X	102	15	15%	17	17%	32	31%	18	18%	20	19%

En la tabla 3, se aprecia que las estadísticas de si los estudiantes se informan acerca de los efectos secundarios y los componentes de las bebidas

energizantes en un 15% nunca lo han hecho, en 17% mencionaron que rara vez lo habían hecho, en 31% afirmaron que algunas veces lo hacían, un 18% marcaron que casi siempre lo hacían y porcentaje de 19% siempre buscaba información sobre los efectos y los componentes de las bebidas energizantes.

TABLA 4. Los estudiantes de Farmacia y Bioquímica demuestran un alto nivel de consumo de bebidas energizantes.

Consumen bebidas energizantes											
Ciclo de estudios	N	Nunca		Si, consumen.(consumo activo)							
				Rara vez		Algunas veces		Casi siempre		Siempre	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
I - X	102	31	30%	50	49%	18	18%	1	1%	2	2%
Motivos por los que no consume bebidas energizantes.											
Ciclo de estudios	N	Efecto rebote		No lo acepta su organismo		No le gusta el sabor		Es algo innecesario para su día		Si, consume.	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
I - X	102	5	5%	3	3%	3	3%	20	19%	71	70%

Los resultados de la tabla 4, demuestran que existe un consumo activo del 71%, entre los cuales afirman que por lo menos consumen una botella de bebida energizante al mes.

El 31% de estudiantes que no consumen, expresaron sus motivos: por el efecto rebote, que genera más cansancio que energía al cuerpo (5%), no lo acepta su organismo (3%), no le gusta su sabor (3%), es algo innecesario para su día (19%).

TABLA 5. Los estudiantes que mantienen un consumo activo, reportaron la frecuencia de consumo y la cantidad de consumo al día.

Frecuencia de consumo											
Ciclo de estudios	N	A diario		Cada 2 días		Cada 3 días		A la semana		Cada mes	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
I - X	71	5	7%	2	3%	5	7%	13	18%	46	65%
Cantidad de consumo (número de botellas o latas)											
Ciclo de estudios	N	1 botellas o latas		2 botellas o latas		3 botellas o latas		4 botellas o latas		Más de 4	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
I - X	71	54	76%	14	20%	3	4%	0	0%	0	0%

En la tabla 5, se observan la relación entre la frecuencia de consumo y la cantidad de botellas o latas consumidas por día. En la frecuencia los estudiantes consumen: a diario (7%), cada 2 días (3%), cada 3 días (7%), a la semana (18%) y cada mes (65%). En la cantidad consumida por día se reportó: 1 botellas o latas (76%), 2 botellas o latas (20%), 3 botellas o latas (4%).

TABLA 6. Motivos por el cual aumentan su consumo.

Motivo que genera el aumento de consumo.											
Ciclo de estudios	N	Temporada de exámenes		Temporada de clases		Cuando se cruza lo académico con el trabajo		Temporada de presentación de trabajos		No aumenta su consumo	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
I - X	71	24	34%	5	7%	16	22%	5	7%	21	30%
En qué cantidad aumenta el consumo por día (número de latas o botellas)											
Ciclo de estudios	N	1 botellas o latas		2 botellas o latas		3 botellas o latas		4 botellas o latas		Más de 4	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
I - X	50	38	76%	8	16%	4	8%	0	0%	0	0%

En la tabla 6, los estudiantes expresaron los motivos por los cuales recurrían al aumento del consumo de las bebidas energizantes y en relación establecieron en qué cantidad de botellas o latas llegaron a aumentar su consumo.

En los motivos expresados se marcó la temporada de exámenes (34%), temporada de clases (7%), cuando se cruzan las clases con el trabajo y debe mantenerse alerta (22%), temporada de presentación de trabajos (7%), y los que no aumentaban su consumo (30%).

Dentro de los estudiantes que si aumentaban su consumo se les pidió indicar la cantidad reportando 1 botella o lata (76%), en 2 dos botellas o latas (16%), en 3 botellas o latas (8%), se demuestra un resultado significativo que más del 50% de estudiantes llegan a aumentar su consumo.

TABLA 7. Los estudiantes de Farmacia y Bioquímica presentan complicaciones a su salud debido al alto consumo de bebidas energizantes.

Han sufrido algún efecto perjudicial											
Ciclo de estudios	N	Nunca		Si, ha sufrido algún efecto (41%)							
				Rara vez		Algunas veces		Casi siempre		Siempre	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
I - X	71	42	59%	12	17%	15	21%	2	3%	0	0%
Que efecto perjudicial ha sufrido											
Ciclo de estudios	N	Escalofríos		Ansiedad		Adicción		Insomnio		Otros	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
I - X	29	1	3%	8	28%	5	17%	7	24%	8	28%

En la tabla 7, se demuestra que en un 59% los estudiantes no han sufrido ningún efecto perjudicial, pero en un 41% si han percibido algún efecto perjudicial para su salud, en relación a este porcentaje se indicó a los estudiantes especificar los efectos y fueron: Escalofríos (3%), ansiedad (28%), adicción (17%), insomnio (24%), otros (28%), lo que demuestra preocupación por la significancia de ya tener estudiantes que hayan presentado efectos por consumir bebidas energizantes de forma irregular.

IV. DISCUSION

4.1 discusión de resultados

El análisis de la determinación de cafeína (tabla 1) mediante la extracción líquida – líquida por embudo de decantación y cuantificado con el equipo rota evaporador de la bebida energizante “VOLT” demostró tener una concentración de 420 mg/L, en lo cual según lo establecido por la autoridad regulatoria DIGESA que usa como referencia la cantidad establecida por la FDA en la que suscita que el consumo límite por día es de 300mg, demuestra tener una cantidad elevada.

En relación a la frecuencia de consumo (tabla 4) se demostró que los estudiantes de Farmacia y Bioquímica son consumidores activos, y aumentan el consumo en temporadas académicas (tabla 6), manifestándose en algunos casos síntomas por el consumo elevado de bebidas energizantes (tabla 7).

En comparación a investigaciones realizadas por Sancho⁵ y otra por Calle³⁷, en la cual determinaron concentraciones de cafeína en bebidas energizantes por HPLC de marcas que no son consumidas con mayor frecuencia por los estudiantes de la UMA, se coincide el elevado contenido de cafeína en bebidas energizantes. Demostrando en nuestra investigación que ya existen personas con síntomas causados por el elevado consumo de bebidas energizantes, esta diferencia demuestra que nuestra investigación también tiene un enfoque basado en la frecuencia de consumo de bebidas energizantes.

Con respecto a la existencia de estudiantes con síntomas causados por el elevado consumo de estas bebidas, se reporta por primera vez que su elevado consumo tiene relación con las exigencias universitarias hacia el estudiante en el enfoque académico.

4.2 conclusiones

- La concentración de cafeína presente en la bebida energizante “VOLT” es de 420 mg/L.
- Su elevado consumo resulta dañino para el organismo.
- Se reporta una frecuencia de consumo activa del 70%, con tendencia a aumentar el consumo en temporadas académicas.
- Se reporta la existencia de un 12% en estudiantes con síntomas por el consumo elevados de bebidas energizantes.
- Los estudiantes manifiestan un nivel bajo de conocimiento con respecto al efecto terapéutico y sus efectos secundario que presenta la cafeína en nuestro organismo.

4.3 recomendaciones

- Planificar estrategias (capacitaciones, charlas, etc.) para informar a los estudiantes sobre el efecto terapéutico y sus efectos adversos que puede manifestar el consumo elevado de cafeína.
- Realizar estudios analíticos determinando la concentración de cada componente especificado en la bebida energizante “VOLT”.
- Realizar estudios descriptivos en la determinación de frecuencia de consumo en todos los estudiantes de la Universidad María Auxiliadora.
- Realizar la determinación de cafeína de la bebida energizante “VOLT” por HPLC (cromatografía líquida de alta resolución) para la obtención de un resultado más exacto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Sánchez M. El Café, La Cafeína Y Su Relación Con La Salud Y Ciertas Patologías [Tesis]. España: Universidad De Valladolid; 2015.
2. Cavazos N, Zarate L, Torres E. Determinación de fosforo y cafeína en bebidas cola. Rev unam. 2001; 12(2): 116 – 120.
3. Calle S. Determinación analítica de la cafeína en diferentes productos comerciales. Rev UPC. 2001; 3(1): 17 – 28.
4. Gonzales R, Hardisson T, Gutiérrez F, Rubio A, Frias T, Revert G. Cafeína y Quinina en bebidas refrescantes; contribución a la ingesta dietética. Rev. Nutrición Hospitalaria [Internet] 2015 [citado 22 de febrero de 2019]; 32(6):2880-2886.
5. Sancho C. Estudio comparativo del contenido de cafeína en diferentes bebidas [Tesis de químico industrial] Zaguán: Universidad Zaragoza; 2013.
6. Sanz Q. Determinación de los efectos de la cafeína sobre los niveles de glucosa en sangre de Rattus norvegicus variedad Sprague Dawles, Arequipa 2017 [tesis de biólogo] Arequipa: Universidad Nacional San Agustín, 2018.
7. Melgar M. Determinación de Cafeína en bebidas energizantes comercializadas en el distrito de Miraflores – Lima. [tesis de químico farmacéutico] Lima: Universidad Alas Peruanas; 2015.
8. Zapata A. Consumo de bebidas energéticas en los estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de Loja y sus efectos en el Sistema Nervioso Central [Tesis de medicina general] Ecuador: Universidad Nacional de Loja; 2015.
9. Baltrons V, Bernal R. Determinación Del Contenido De Cafeína Presente En Bebidas Energizantes Comercializadas En El Área Metropolitana De San Salvador [Tesis De Químico Farmacéutico]. El Salvador: Universidad De El Salvador; 2010.
10. Castro V, Escalera R, Romero E, Ávila E. calculo de ingesta de cafeína en estudiantes de etapa escolar y educación superior de San Salvador de Jujuy, Argentina. Rev toxicol. 2018; 35(1): 28 – 32.

11. Sánchez J, Romero C, Arroyave C, García A, Giraldo F, Sánchez L. Bebidas energizantes: efectos benéficos y perjudiciales para la salud. *Perspect Nutr Humana*. 2015; 17(1): 79-91.
12. Plaza E, Tapia J, Urgiles M. Factores de riesgo relacionados con el consumo de sustancias psicoactivas: alcohol, tabaco y bebidas energizantes en adolescentes de bachillerato del colegio técnico Guillermo Mensi. Cuenca 2015. [tesis de enfermería] Ecuador: Universidad de Cuenca; 2015.
13. Medina Y. Determinación de cafeína en bebidas energizantes consumidas en el área metropolitana de Cucuta utilizando cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) [tesis]. Universidad Francisco de Paula Santander; 2016.
14. Cruzado L, Sánchez M, Cortez C, Rojas G. Manía inducida por bebidas energéticas con alto contenido de cafeína. *Rev Actas Esp Psiquiatr*. 2014; 42(5): 259 – 266.
15. Paz P. Hábitos de consumo de bebidas energéticas en estudiantes de enfermería de la Universidad de la Laguna. [tesis] España: Universidad de la laguna; 2019.
16. Melgar M. Determinación de cafeína en bebidas energizantes comercializadas en el distrito de Miraflores [tesis]. Lima: Universidad Alas Peruanas; 2015.
17. Osada L, Rojas V, Rosales V, Vega D. Consumo de Cafeína en estudiantes y su coexistencia con sintomatología ansiosa y depresiva. *Rev. Med Hered* [internet] 2008 [citado 22 de febrero de 2019] 19(3): 102-107.
18. Hernández R, Fernández C y Baptista P. Metodología de la investigación. [Internet]. Quinta edición por. Buenos aires: McGraw-Hill; 2010. [citado 14 de mayo de 2019].
19. Morales A, Nava G, Esquivel J, Díaz E. Principios de ética, bioética y conocimiento del hombre [internet]. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; 2011. [citado el 12 de noviembre del 2019] Disponible en: https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4822/libro_principios_de_etica.pdf

ANEXOS

ANEXO A: instrumento de recolección de datos

UNIVERSIDAD MARÍA AUXILIADORA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA ACADÉMICA DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

Buenos días, permítanos presentarnos, nuestros nombres son **FALCON MARCOS, DIEGO DAVID y GUTIERREZ RODRIGUEZ, NATALY GINA y TENORIO MATOS, MARIBEL**, somos estudiantes de la Escuela de Académica de Farmacia y Bioquímica de la **UNIVERSIDAD MARIA AUXILIADORA**, y estamos realizando un proyecto de investigación titulado **“Determinación de cafeína en bebidas energizantes y frecuencia de consumo en estudiantes de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora 2019”**.

El presente cuestionario está dirigido a los estudiantes de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora, con el fin de identificar las dos bebidas energizantes consumidas con mayor frecuencia por lo estudiantes. De antemano les agradecemos por su participación; por lo cual solicitamos que marque con un (X) la respuesta que cree usted considera correcta, según su experiencia.

CUESTIONARIO DEL CONSUMO DE BEBIDAS ENERGIZANTES

FICHA DE DATOS

Nombre y Apellidos: _____

Edad: _____ Sexo: Masculino () Femenino () Ciclo: _____

A continuación, encontrará una serie de preguntas a las que Ud. deberá responder con un aspa (x).

1. ¿Consume bebidas energizantes?
 - () Nunca
 - () Rara vez
 - () Algunas veces
 - () Casi siempre
 - () Siempre

2. Si NO eres consumidor de bebidas energéticas, ¿Cuál es tu principal motivo?
 - () Efecto rebote, genera más cansancio que energía en el cuerpo.
 - () No lo acepta su organismo.
 - () No le gusta su sabor.
 - () Es algo innecesario para su día a día
 - () Si consumo.

3. Solo responder SI has consumido bebidas energizantes, ¿Con qué relaciona su consumo en su día a día?:
 - () Familia
 - () Trabajo
 - () Deporte
 - () Estudios
 - () Otros

4. ¿Qué función tiene en nuestro cuerpo la bebida energizante?

Estimular

Energizar

Nutrir

Rehidratar

Hidratar

5. ¿Qué marcas de bebidas energizantes conoce?

Red Bull

Extreme Monsters

Volt

V220

Todas

6. Solo SI consume responder, ¿Cuál de las siguientes marcas consume con mayor frecuencia?

Red Bull

Extreme Monster

Volt

V220

Otra especifique : _____

7. Solo SI consume responder, ¿Con que frecuencia consume dicha bebida?

A diario

Cada 2 días

Cada 3 días

A la semana

Cada mes

8. Solo SI consume responder, ¿Qué cantidad consume al día? (número de latas o botellas)

1

2

3

4

más de 4

9. Solo SI consume responder, ¿En qué temporada del ciclo universitario aumenta su consumo?

Temporada de exámenes.

Temporada de clases.

Cuando se me cruzan las clases con el trabajo y debo mantenerme despierto.

Temporada de presentación de trabajos.

No aumento mi consumo.

10. En relación a la pregunta 9, SI aumenta, ¿En qué cantidad aumenta su consumo habitual por día? (número de latas o botellas)

1 mas

2 mas

3 mas

4 mas

más de 4

11. ¿Las distintas marcas de bebidas energizantes contienen cafeína?

No contienen cafeína

Rara veces contienen cafeína

Solo algunas contienen cafeína

Casi todas contienen cafeína

Si, todas contienen.

12. ¿Alguna vez has leído información acerca de los efectos secundarios y componentes de las bebidas energizantes?

Nunca

Rara vez

Algunas veces

Casi siempre

Siempre

13. ¿Qué efectos perjudiciales para la salud cree que generan las bebidas energéticas?

Escalofríos.

Ansiedad.

Adicción.

Insomnio.

Otro especifique: _____.

14. ¿Ha sufrido algún efecto perjudicial por consumir este tipo de bebida?

Nunca

Rara vez

Algunas veces

Casi siempre

Siempre

15. En relación a la pregunta 14, SI a sufrido algún efecto perjudicial responder, ¿Cuál fue?

Escalofríos.

Ansiedad.

Adicción.

Insomnio

Otro especifique: _____

ANEXO B: Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	CRITERIO DE MEDICION	ITEMS
Primera variable Frecuencia del consumo de bebidas energizantes	Es la información sobre la frecuencia y que tipos de bebidas energizantes se consumen, dirigida a estudiantes de Farmacia y Bioquímica - UMA 2019.	Es el contenido de la información enfocada en la bebida energizante, el tipo de bebida energizante y con qué frecuencia la consume.	Bebida energizante.	-Clasificación de bebidas energizantes	-Alto -Medio -Bajo	1,2,3,4
			Marca de bebida energizante.	-Marcas conocidas.		5
				-Marca que más consumes.		6
			Frecuencia de consumo.	-Con qué frecuencia consumes bebidas energizantes.		7,8
				-En que temporada aumenta el consumo de bebidas energizantes.		9,10
			Conocimientos sobre efectos	-efectos del consumo exagerado.		11,12,13
				-presenta síntomas del consumo		14,15

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	CRITERIO DE MEDICION	ITEMS
Segunda variable Concentración de cafeína presente en las bebidas energizantes.	Son las concentraciones halladas por la técnica extracción liquido – liquido por embudo de decantación y cuantificación por el equipo rota evaporador de la bebida energética más consumida por los estudiantes de Farmacia y Bioquímica -UMA 2019.	Concentración de cafeína resultante por la técnica extracción liquido – liquido por embudo de decantación y cuantificación por el equipo rota evaporador de la bebida energizante más consumida.	Concentración de la bebida energizante	-Clasificación de bebidas energizantes según concentración.	-Razón / nominal	-Registro de análisis mediante la cromatografía líquida de alta resolución.
				-Concentración de cafeína permitida en alimentos.		
				-concentración de cafeína establecida en la marca de la bebida energizante.		
				-En que temporada aumenta el consumo de bebidas energizantes.		

ANEXO C: Matriz de consistencia

Título: “Determinación de cafeína en bebidas energizantes y frecuencia de consumo en estudiantes de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora - San Juan de Lurigancho 2019.”

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	METODOLOGÍA
¿Qué cantidad de cafeína contienen las bebidas energizantes y cuál es la frecuencia de consumo en estudiantes de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora - San Juan de Lurigancho 2019?	- Determinar el contenido de cafeína en bebidas energizantes y frecuencia de consumo en estudiantes de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora - San Juan de Lurigancho 2019.	- El contenido de cafeína en la bebida energizante consumida con mayor frecuencia por los estudiantes de Farmacia y Bioquímica sobrepasa los niveles permitidos.	<p>A. Metodología y diseño de investigación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo: no experimental de tipo cuantitativa - Nivel: descriptivo - Diseño: transversal – descriptivo <p>B. Población y muestra.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Población: 700 estudiantes de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora matriculados en el periodo 2019. - Muestra: 102 estudiantes de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora matriculados en el periodo 2019. <p>C. Área de estudio.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Universidad María Auxiliadora, distrito de San Juan de Lurigancho, provincia de Lima, departamento de Lima. -Laboratorio de la Universidad María Auxiliadora, se procedió con la extracción líquida – líquida por embudo de decantación y cuantificación por el equipo rota evaporador.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	
<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre los efectos de las bebidas energizantes en los estudiantes de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora - San Juan de Lurigancho 2019? - ¿Con que frecuencia consumen las bebidas energizantes los estudiantes de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora - San Juan de Lurigancho 2019? - ¿Los niveles de cafeína se encuentran por encima de los límites permitidos según la normativa 	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar el nivel de conocimiento sobre los efectos de las bebidas energizantes en los estudiantes de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora - San Juan de Lurigancho 2019. - Evaluar con qué frecuencia consumen las bebidas energizantes los estudiantes de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora - San Juan de Lurigancho 2019. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes de Farmacia y Bioquímica presentan un bajo nivel de conocimiento sobre los efectos de las bebidas energizantes. - Los estudiantes de Farmacia y Bioquímica demuestran un alto nivel de consumo de bebidas energizantes. 	

<p>regulada por DIGESA y establecida por la FDA (Food and Drug Administration), sobre las bebidas energizantes consumidas por estudiantes de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora - San Juan de Lurigancho 2019?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar el cumplimiento de la normativa alimentaria regulada por DIGESA y establecida por la FDA (Food and Drug Administration) , sobre la concentración de cafeína en bebidas energizantes consumidas por estudiantes de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora - San Juan de Lurigancho 2019. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes de Farmacia y Bioquímica ya presentan complicaciones a su salud debido al alto consumo de bebidas energizantes. 	<p>D. Variables.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Primera variable. Frecuencia de consumo de bebidas energizantes. - Segunda variable. Concentración de cafeína presente en las bebidas energizantes. <p>E. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Técnicas: encuesta. - Instrumentos: cuestionario del consumo de bebidas energizantes. <p>F. Procesamiento de análisis de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procesamiento exploratorio, representaciones gráficas y análisis descriptivo de datos, por el programa estadístico Microsoft Excel.
---	---	---	--

ANEXO D: Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ identificado(a) con DNI _____, autorizo mi participación en la investigación titulada **“Determinación de cafeína en bebidas energizantes y frecuencia de consumo en estudiantes de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora - San Juan de Lurigancho, 2019.”**

Expongo que he sido informad@ con veracidad y claridad con debido respeto, referente al tema de estudio a investigar, brindo mi consentimiento para que se considere la información expuesta por mi persona **en el cuestionario del consumo de bebidas energizantes.**

Mi colaboración es voluntaria y libre, por lo que doy constatación de mi consentimiento informado junto al profesional que está recaudando dicha información.

A los _____ días del mes de _____ del año _____.

Estudiantes:

- **Diego David Falcon Marcos**
- **Nataly Gutiérrez Rodríguez**
- **Maribel Tenorio Matos**

Firma del participante

ANEXO E: acta o dictamen de aprobación de ética



UNIVERSIDAD MARÍA AUXILIADORA

AUTORIZACIÓN DE EJECUCIÓN DE ENCUESTA

ESCUELA DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA - UNIVERSIDAD MARÍA AUXILIADORA

Lima, 12 de junio del 2019

El Director de Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora, autoriza la ejecución de la encuesta en las instalaciones de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora para el trabajo de investigación "DETERMINACIÓN ANALITICA DE LA CAFEINA PRESENTE EN LAS BEBIDAS ENERGIZANTES CONSUMIDAS CON MAYOR FRECUENCIA POR ESTUDIANTES DE FARMACIA Y BIOQUIMICA DE LA UNIVERSIDAD MARIA AUXILIADORA – SAN JUAN DE LURIGANCHO, 2019" del Bachiller FALCÓN MARCOS DIEGO DAVID, con código universitario N°152067, por la Bachiller GUTIERREZ RODRIGUEZ GINA NATALY con código universitario N°152099 y por la bachiller TENORIO MATOS MARIBEL LIZET, con código universitario N°161355.



Dr. Rubén Eduardo Cueva Mestanza
Director de la Escuela de Farmacia y Bioquímica
Universidad María Auxiliadora

Av. Canto Bello 431, San Juan de Lurigancho
Telf: 389 1212
www.uma.edu.pe



Ajustando el pH de la muestra.



Realizando la extracción de cafeína con el reactivo Diclorometano, utilizando un embudo de decantación.



Ayuda del docente de práctica, en la regulación y calibración del equipo rota evaporador.



Realizando la extracción con el equipo rota evaporador.