



desafíos

Revista de Ciencias, Tecnología, Arte y Humanidades

Semestral

Volumen IV - Año 2015

ISSN 2307-6100



Revista de Ciencias, Tecnología, Arte y Humanidades



Huánuco - Perú

desafíos

Desafíos es una revista de edición semestral. En ella se publican los artículos producto de las investigaciones realizadas en la Universidad de Huánuco y otras instituciones que se dedican a la investigación científica.

ISSN 2307-6100/
Título Clave: Desafíos (Huánuco) /
Título Clave Abreviado: Desafíos (Huánuco) /
Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2015-05819.
Dirección Postal: Jr. Progreso N° 650, Huánuco - Perú, Teléfono: (62)51-3154 - Huánuco,
Correo Electrónico: desafios@udh.pe
500 ejemplares

Reservados todos los derechos de reproducción total o parcial, el fotocopiado y los de traducción. La suscripción de la revista es gratuita para universidades e instituciones dedicadas a la Investigación. La revista no se responsabiliza por las opiniones expuestas por los autores.
Impresa por Industria Gráfica ARTESI SAC, Av. Argentina N° 144, Nivel A /C-14, Lima 1. Enero 2015.

Carátula: Portada de Huánuco Viejo.



Autoridades

- ▶ Dr. José Antonio Beraún Barrantes
Presidente Consejo Directivo
- ▶ Dr. V. Víctor Domínguez Condezo
Rector
- ▶ Dr. Froilán Escobedo Rivera
Vicerrector Académico
- ▶ Ing. Jonel Melgarejo Leandro.
Director General de Administración

Consejo de Investigación

- ▶ Dr. Aníbal Díaz Lazo
Director del Instituto de Investigación de la Universidad de Huánuco
- ▶ Dr. Froilán Escobedo Rivera
Coodinador de la Unidad de Investigación Formativa
- ▶ Dr. Uladislao Zevallos Acosta
Coodinador de la Unidad de Investigación de Alto Nivel

Directores de los Institutos de Investigación de la Universidad de Huánuco

- ▶ Dr. V. Víctor Domínguez Condezo
Instituto de Investigación de la Escuela de Post Grado
- ▶ Mg. Jorge Picón Ventocilla
Instituto de Investigación de la Facultad de Derecho y CCPP
- ▶ Lic. Enf. Bethsy Huapalla Céspedes
Instituto de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud
- ▶ Ing. Cecilia G. Cátedra Leiva
Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería
- ▶ Econ. Vladimir Santiago Espinoza
Instituto de Investigación de la Facultad de Ciencias Empresariales
- ▶ Mg. Paola Elizabeth Pajuelo Garay
Instituto de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades

Consejo Editorial

- ▶ Dr. Jorge Luis López Sanchez (Universidad de Huánuco)
Director Editorial
- ▶ Abog. Carlos O. Meléndez Martínez (Universidad de Huánuco)
Editor Ejecutivo
- ▶ Editores:
Dra. Lourdes Tapia Figueroa (Universidad Agraria de La Molina)
Dr. José Antonio Caro John (Pontificia Universidad Católica del Perú)
Dr. Alcides Bernardo Tello (Universidad Nacional Hermilio Valdizán)
Dr. Froilán Escobedo Rivera (Universidad de Huánuco)
Dr. Anibal Díaz Lazo (Universidad Peruana Los Andes)
Dra. Kety Barrantes Reyes (Universidad Privada San Pedro)

Comité de Apoyo

- ▶ Lic. Pedro Ponce Acosta (Oficina de Abastecimiento), Abog. Fernando Corcino Barrueta (Oficina de Asesoría Jurídica), Dr. Bernabé Mato Cori (Secretaría General), Lic. Manuel Zapata Flórez (Centro de Idiomas)

Contenido/Content

Volumen 4

Número 1

Enero - Junio 2015

EDITORIAL	3
ARTÍCULOS ORIGINALES	
Ciencias de la Salud	
La Mandíbula: Una Herramienta para la Determinación del Sexo Pablo Alonso López Beraún Recibido: 14/11/2014 Aprobado: 24/02/2015 Correo del autor: pablo_alonso15@hotmail.com	5
Efecto del Aceite de Molle (Schinus molle) en el Tratamiento de Gastritis Inducida por Ketoprofeno en Ratones de Laboratorio Dr. Christian Escobedo Bailón / Mg. Wilder Javier Martel Tolentino / Mg. Janett Jessica Flores Espinoza Recibido: 16/12/2014 Aprobado: 12/04/2015 Correo autor(es): cesco19782010@hotmail.com	15
Factores Asociados a Hospitalización Prolongada en Pacientes con Insuficiencia Cardíaca Congestiva Anibal Valentin Diaz Lazo Recibido: 02/01/2015 Aprobado: 28/05/2015 Correo del autor: andiaz55@hotmail.com	21
Filosofía	
Historia y Naturaleza Disciplinar de la Astrobiología Octavio Alfonso Chon-Torres Recibido: 18/03/2015 Aprobado: 18/05/2014 Correo del autor: sagadel@hotmail.com	29
Ingeniería	
Distribución Equitativa de Objetos y Tratamiento del Notorio Error de Redondeo en el Procesamiento de Datos Informáticos a través del Internet de las Cosas / Alcides Bernardo Tello Recibido: 12/01/2015 Aprobado: 18/05/2015 Correo del autor: a.btello@hotmail.com	37
ARTÍCULOS DE REVISIÓN	
Derecho	
Reflexiones Breves Sobre la Responsabilidad Civil por Denuncia Calumniosa Eric Palacios Martínez Recibido: 04/02/2015 Aprobado: 30/05/2015 Correo del autor: epalacios@hotmail.com	43
SECCIÓN ESPECIAL	
Normas de Publicación	
Proceso Editorial de la Revista Desafíos.	48
Reglamento de Investigación de la Universidad de Huánuco.	51

Estimados lectores:

Les presentamos con mucho orgullo y beneplácito un nuevo número de nuestra revista Desafíos. Detrás de esta publicación, como en el caso de las ediciones anteriores, existe un extraordinario trabajo a cargo de investigadores, asesores, editores, correctores y demás colaboradores, que no han escatimado esfuerzos para transformar la noche en día y el domingo en lunes, con el único fin de alcanzarle conjunto de artículos cuidadosamente elaborados, que esperamos le brinden gratos momentos de enriquecimiento intelectual.

La investigación científica es el árbol de la vida del futuro. De ella tomaremos los frutos que nos permitirán resolver los problemas de la sociedad y elevar la calidad de vida de la población. Para que este árbol se encuentre nuestro alcance, debemos preparar y propiciar las condiciones que permitan que la investigación fluya desde su concepción hasta su desarrollo completo. Esto significa, formar investigadores, propiciar la investigación en todos los estratos académicos y asegurarse de que el resultado de todo este trabajo sea difundido, contrastado y enriquecido.

En la UDH estamos reforzando e incorporando estos principios a nuestro ADN organizacional. Estamos convencidos de que la investigación científica es la razón de nuestra existencia institucional y constituye el camino más seguro hacia la solución de los graves problemas que afectan a nuestra región y a nuestro país.

Esta revista es uno de los bastiones estratégicos de nuestro Sistema Integrado de Investigación Científica, que es un conjunto de metas, políticas y herramientas que tienen como objetivo fundamental el de incrementar los índices de investigación en nuestra ámbito de influencia en términos cualitativos y cuantitativos.

La tarea no es sencilla, pero tal como indica la primera Ley de Newton, nada puede cambiar su estado inicial y de equilibrio sin una fuerza transformadora. Nosotros estamos trabajando para ser la fuerza que el cambio necesita. Y esperamos que la tercera Ley de Newton también se cumpla y exista una reacción de la misma potencia que origine una revolución académica en lo que a investigación científica se refiere.

Usted, querido lector, al llegar hasta estas páginas ya es un socio importante en esta revolución que queremos emprender. Agradecemos, por tanto, su tiempo para leer, analizar, discutir, difundir y, por qué no, profundizar el trabajo que nuestros pares nos han permitido tener hoy aquí, en este tercer número de nuestra revista Desafíos.

Dr. José Antonio Beraún Barrantes
RECTOR

desafíos

ARTÍCULOS ORIGINALES

Ciencias de la Salud

» LA MANDÍBULA: UNA HERRAMIENTA PARA LA DETERMINACIÓN DEL SEXO
THE JAW: A TOOL FOR SEX DETERMINATIONC.D. Pablo Alonso López Beraún ¹

RESUMEN

Objetivo: El objetivo del presente estudio es precisar características morfométricas de la mandíbula que permitan la determinación del sexo en restos óseos humanos encontrados en el departamento de Huánuco durante el 2014, se toma como variables de investigación a seis características mandibulares; ángulo goníaco, ancho bicondíleo, ancho bigoníaco, altura de rama mandibular, ancho de rama mandibular y ángulo de flexión mandibular.

Materiales y Métodos: Se emplearon 40 cráneos pertenecientes a la osteoteca de la facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Huánuco previamente sexados por un experto, a los cuales se les tomaron las mediciones de las variables estudiadas. Todas las características medidas se registraron en una ficha de observación, que posteriormente se procesó estadísticamente en el programa "SPSS Statistics" versión 21.

Resultados: A un 95% de confianza, las características morfométricas de la mandíbula que permitieron la determinación del sexo en el departamento de Huánuco fueron el ángulo goníaco, altura de rama mandibular, y el ángulo de flexión mandibular, los cuales presentaron diferencias estadísticamente significativas tanto para mandíbulas masculinas como femeninas.

Conclusiones: Las características morfométricas de la mandíbula como el ángulo goníaco, altura de la rama mandibular, y ángulo de flexión mandibular permiten la determinación del sexo de restos óseos humanos encontrados en el departamento de Huánuco durante el 2014. Sin embargo, hacemos énfasis en la necesidad de más estudios sobre el tema.

PALABRAS CLAVE: Mandíbula, dimorfismo sexual, características morfométricas.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to establish the jaw's morphometric characteristics which allow the determination of sex in human bones found in the city of Huánuco in 2014, taking six investigation variables; jaw's angle, bicondyle width, bigoniac width, mandibular ramus height, mandibular ramus width, mandibular ramus flexure.

Materials and methods: We used 40 skulls from the bone's laboratory of the Health School in the University of Huánuco previously sexed by an expert, which were measured. Then, all measurements were registered in an observation card to be processed statistically using the program "SPSS Statistics" version 21.

Results: Working with a 95% of reliability, the jaw's morphometric characteristics which permit the determination of sex in Huánuco were jaw's angle, mandibular ramus height, and mandibular ramus flexure, with results statistically significant.

Conclusions: The jaw's morphometric characteristics like jaw's angle, mandibular ramus height, and mandibular ramus flexure allow the determination of sex in Huánuco. However, we emphasize the need of more investigation.

KEYWORDS: Jaw, dimorphism sexual, features morfométricas.

NOTA: La antropología forense forma parte de la antropología física y aplica sus conocimientos en la identificación de restos óseos esqueletizados.

¹ Cirujano Dentista Serumista en el P.S. Tantamayo. Egresado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Huánuco.

INTRODUCCION

El objetivo del presente trabajo es determinar las características morfométricas mandibulares que permitan la determinación del sexo en restos óseos humanos que fueron encontrados en el departamento de Huánuco 2014

La identificación de restos óseos humanos es labor de la antropología forense, que es una rama de la antropología física. Sin embargo, para su desarrollo requiere de un trabajo multidisciplinario, por lo que recibe aportes científicos de otras ciencias, entre las cuales destacan la anatomía, la paleontología, la arqueología; y dentro del ámbito de nuestro estudio, la odontología forense, que estudia las características craneofaciales y dentales del ser humano.

Los huesos y los dientes del complejo cráneo-facial representan una gran variedad de rasgos morfológicos útiles para la identificación humana. En cuanto al sexo, podemos decir que las diferencias se dan por el proceso de crecimiento y desarrollo del ser humano, el cual es influenciado por las hormonas; siendo que, en las mujeres termina más rápido que en los varones, haciendo que éstas retengan el aspecto juvenil de sus huesos, en especial del cráneo; como ya lo mencionamos, los varones por tener un crecimiento y desarrollo más lento, modifican drásticamente la apariencia de sus huesos, por lo que se pueden evidenciar características diferenciadoras en restos óseos de ambos sexos, que son diversas. Los antropólogos Buikstra y Ubelaker, et al (1994) resumieron estas diversas características en 5 que son las más resaltantes: los arcos superciliares, glabella, apófisis mastoidea, protuberancia occipital externa, y sínfisis mentoniana.

El problema surge cuando el paso de los años afecta la integridad de estos huesos, dejando que sólo trasciendan aquellos que por su estructura son más resistentes. En el caso del macizo cráneo facial, el hueso más fuerte y resistente es el de la mandíbula, dado que presenta una capa densa de hueso compacto, por lo que la identificación de características que permitan la determinación del sexo en restos óseos resulta de suma utilidad.

Estudios como los de Loth y Henneberg (1996), López

Benito, et al (2001), precisaron características como la altura de la rama mandibular, el ancho de la rama mandibular, el ángulo mandibular, el ancho bigoníaco, el ancho bicondíleo y el ángulo de flexión mandibular, demostrando que sí se podía determinar el sexo en base a las características morfométricas mandíbula, y que este hueso era de mucho valor en la antropología forense. Posteriormente, Annamalai, I, et al (2012) y Suazo, G, et al (2008), midieron ciertas características como la altura, el ancho, el ángulo mandibular y el ángulo de flexión mandibular, utilizando ortopantomografías, donde encontraron resultados diferentes a los antes presentados.

Actualmente, no se cuenta con parámetros establecidos o características mandibulares definidas que permitan la determinación del sexo. Además, la mayoría de los estudios previos se realizaron en ortopantomografías y no en restos óseos, situación que comprometió la exactitud en sus resultados. Por último, podemos afirmar que este tipo de estudios se debe realizar en cada población, por la variabilidad morfométrica intragrupal que se presentan debido a las características raciales de cada una de éstas.

El presente trabajo, evaluó seis características mandibulares que según la revisión de la literatura pertinente, nos permitían determinar el sexo de restos óseos. Estas fueron: el ángulo mandibular, la altura de la rama mandibular, el ancho de la rama mandibular, el ancho bicondíleo, el ancho bigoníaco y el ángulo de flexión mandibular; siendo nuestro objetivo el precisar cuáles de estas características son significativas en la población de nuestra ciudad de Huánuco.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio fue de tipo básico, nivel cuantitativo, descriptivo, transversal y prospectivo.

Se emplearon 40 cráneos pertenecientes a la Osteoteca de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Huánuco previamente sexados por un experto, utilizando para este fin el Sistema de Gradación del Dimorfismo Sexual para los Rasgos Craneales modificado por Buikstra et al., 1994.

Se tomaron las mediciones de todas las variables

estudiadas a todos los cráneos sin tener conocimiento del sexo definido previamente por el experto. Estas mediciones fueron:

1. **Ángulo Goníaco:** Con el “mandibulómetro” se determinó el ángulo conformado por el borde posterior de la rama con el borde inferior del cuerpo.
2. **Ancho Bicondíleo (cdl – cdl):** Con el “pie de rey”, se tomó la distancia entre los bordes externos de los cóndilos mandibulares.
3. **Ancho Bigoniáco (go – go):** Con el “pie de rey”, se tomó la distancia en línea recta entre las caras externas de los gonion.
4. **Ancho de la Rama Mandibular:** Con el “pie de rey”, se tomó la distancia directa entre el punto límite anterior y el punto límite posterior de la rama ascendente.
5. **Altura de la Rama Mandibular:** Con el “pie de rey”, se tomó la distancia desde el punto externo de los cóndilos hasta el gonion, paralelamente al borde posterior de la rama.
6. **Ángulo de Flexión Mandibular:** Según Loth y Henneberg⁷, tal angulación distintiva se expresa a nivel de la superficie oclusal molar en las mandíbulas masculinas. En el caso de las mandíbulas femeninas, el borde posterior de la rama es recto y si existiese una angulación, ésta estaría presente arriba o debajo de la línea de oclusión. En el primer caso, cerca del cuello de cóndilo y en el segundo cerca de la prominencia o evasión de la región del gonion. Para esta medición se utilizó la puntuación realizada por estos autores:

CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS	VALOR ASIGNADO	ASIGNACIÓN SEXUAL
Inflexión del borde posterior de la Rama Ascendente Mandibular a la altura de la superficie oclusal presente. Unilateral	2	Sexo Masculino
Inflexión imprecisa bilateral o un lado 1 y otro -1	1	
Borde posterior de la Rama Ascendente recto de un solo lado, unilateral	0	
Inflexión del Borde posterior de la Rama Ascendente Mandibular arriba de la superficie oclusal	-1	Sexo Femenino
Inflexión del Borde posterior de la Rama Ascendente Mandibular debajo de la superficie oclusal		
Borde posterior de la Rama Ascendente recto de ambos lados, bilateral	-2	
Inflexión del borde posterior de la Rama por arriba de la superficie oclusal bilateral		
Inflexión del Borde posterior de la Rama por debajo de la superficie oclusal bilateral		

Todas las características medidas se registraron en una ficha de observación.

Se empleó una base de datos realizada en el programa estadístico SPSS Statistics versión 21. En él se confeccionaron las distribuciones de frecuencias con sus respectivas gráficas.

Por tratarse de un estudio descriptivo, se trabajó a un 95% del nivel de confianza con un 5% de error estándar; se empleó la moda como medida de tendencia central. Para la inferencia estadística, se empleó la prueba paramétrica de la T de Student con sus respectivas pruebas de normalidad de los datos registrados para el ángulo goníaco, ancho bigoniáco, ancho bicondíleo, altura de rama mandibular y ancho de rama mandibular. Para el ángulo de flexión mandibular, se utilizó la prueba no paramétrica de la Chi Cuadrada, para demostrar la asociación entre las variables.

RESULTADOS:

Se presentan las tablas de las pruebas de muestras independientes, donde se podrán ver las pruebas de normalidad que se aplicaron en los datos registrados para el ángulo goníaco, el ancho bigoníaco, el ancho bicondíleo, la altura de la rama mandibular y el ancho de la rama mandibular; para obtener así una inferencia estadística con la prueba paramétrica de la T de Student. Los resultados de la prueba de la T de Student, indica que sí existe diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) para el ángulo goníaco derecho e izquierdo, la altura de la rama mandibular derecha e izquierda y el ancho de rama mandibular izquierda. Además, presentamos los gráficos que indican las diferencias entre los sexos.

Para el ángulo de flexión mandibular se utilizó la prueba de la Chi cuadrada. El gráfico que presentamos nos demuestra la asociación significativa entre las variables.

Ángulo Goníaco Izquierdo	Prueba de Levene para la Igualdad de Varianzas		Prueba T para la Igualdad de Medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	1,571	,218	6,194	38	,000	13,550	2,188	9,121	17,979
No se han asumido varianzas iguales			6,194	37,396	,000	13,550	2,188	9,119	17,981

Tabla 1: Prueba de Muestras Independientes para el Ángulo Goníaco Izquierdo.

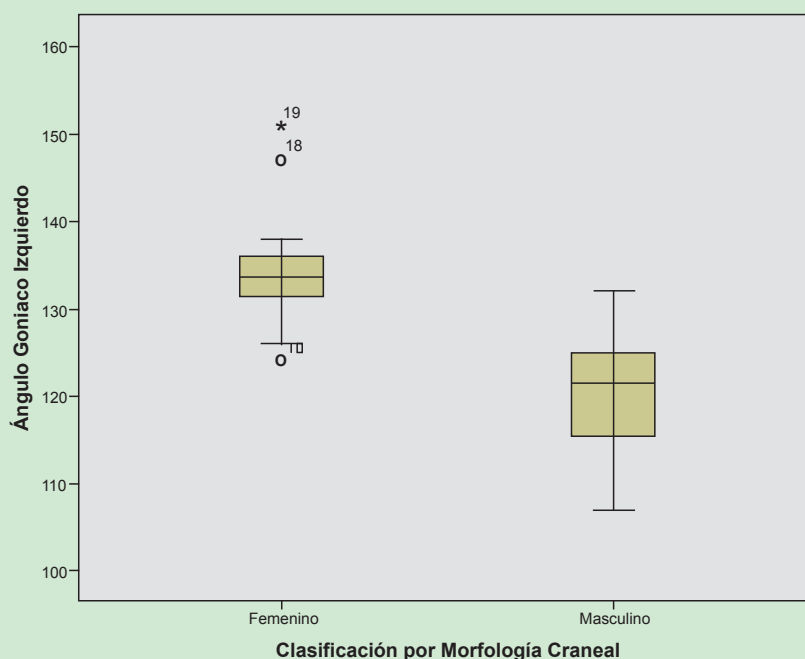


Grafico 1: Diferencia del Ángulo Goníaco Izquierdo en Mandíbulas Masculinas y Femeninas.

Ángulo Goníaco Derecho	Prueba de Levene para la Igualdad de Varianzas		Prueba T para la Igualdad de Medias						
	F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	2,867	,099	4,960	38	,000	12,250	2,470	7,250	17,250
No se han asumido varianzas iguales			4,960	35,789	,000	12,250	2,470	7,250	17,260

Tabla 2: Prueba de Muestras Independientes para el Ángulo Goníaco Derecho.

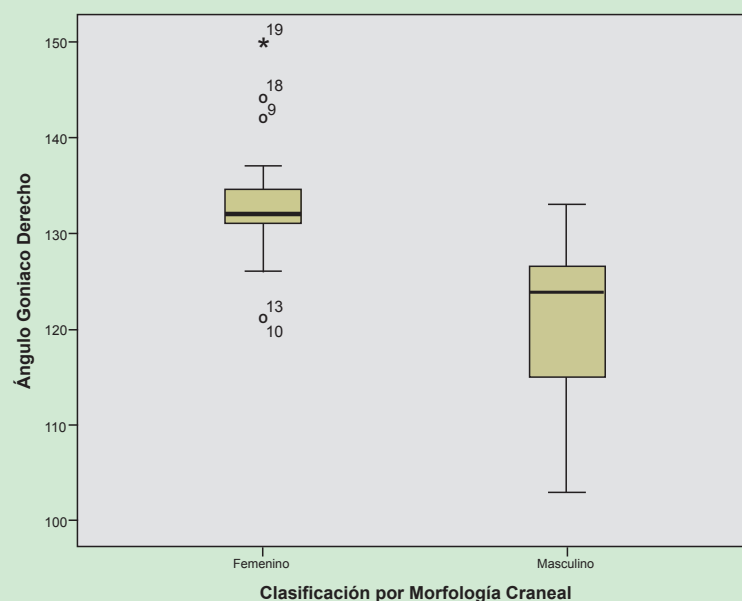
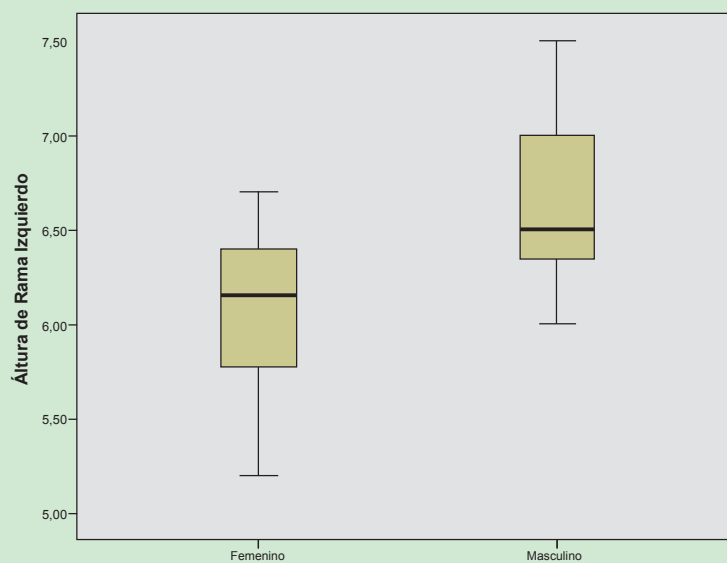


Grafico 2: Diferencia del Ángulo Goníaco Derecho en Mandíbulas Masculinas y Femeninas.

Áltura de Rama Izquierda	Prueba de Levene para la Igualdad de Varianzas		Prueba T para la Igualdad de Medias						
	F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	,616	,437	-4,158	38	,000	-,58750	,14131	-,87356	-,30144
No se han asumido varianzas iguales			-4,158	36,975	,000	-,58750	,14131	-,87356	-,30118

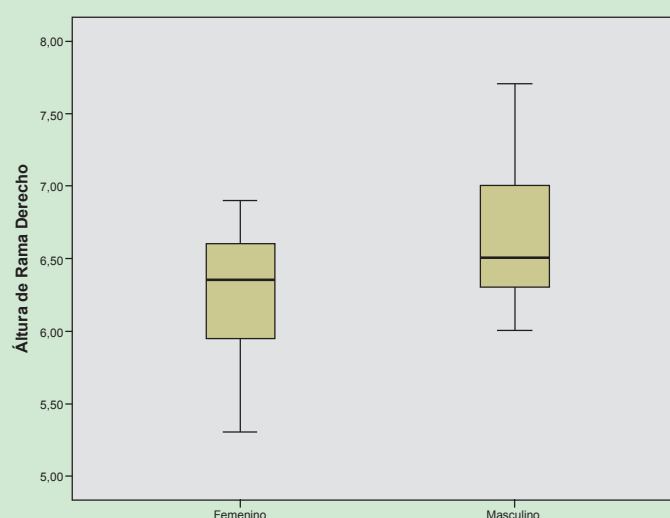
Tabla 3: Prueba de Muestras Independientes para la Altura de la Rama Mandibular Izquierda.



Clasificación por Morfología Craneal

Grafico 3: Diferencia de la Altura de la Rama Mandibular Izquierda en Mandíbulas Masculinas y Femeninas.

Átura de Rama Derecha	Prueba de Levene para la Igualdad de Varianzas		Prueba T para la Igualdad de Medias						
	F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	1,556	,220	- 2,730	38	,010	-,43400	,15900	-,75588	-,11212
No se han asumido varianzas iguales			- 2,730	35,619	,010	-,43400	,15900	-,75588	-,11212

Tabla 4: Prueba de Muestras Independientes para la Altura de la Rama Mandibular Derecha.

Clasificación por Morfología Craneal

Grafico 4: Diferencia de la Altura de la Rama Mandibular Derecha en Mandíbulas Masculinas y Femeninas.

Áltura de Rama Izquierda	Prueba de Levene para la Igualdad de Varianzas		Prueba T para la Igualdad de Medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	,391	,535	-2,062	38	,046	-,32050	,15540	-,63509	-,00591
No se han asumido varianzas iguales			-2,062	37,186	,046	-,32050	,15540	-,63532	-,00568

Tabla 5: Prueba de Muestras Independientes para el Ancho de la Rama Mandibular Izquierdo.

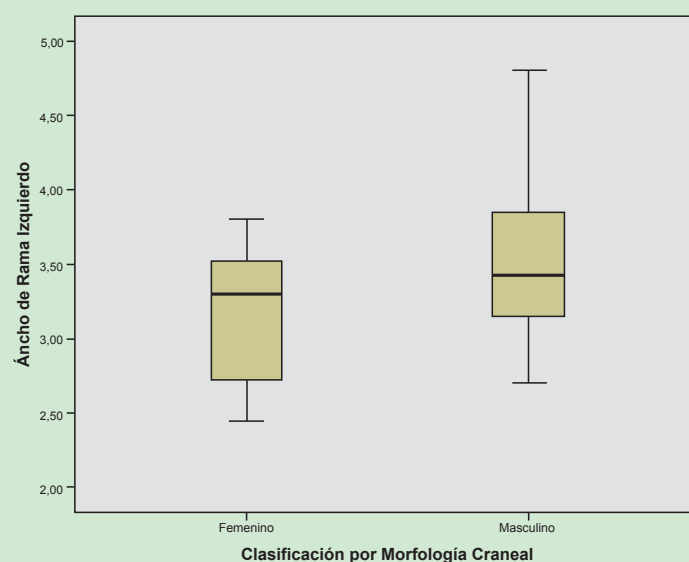


Grafico 5: Diferencia del Ancho de la Rama Mandibular Izquierdo en Mandíbulas Masculinas y Femeninas.

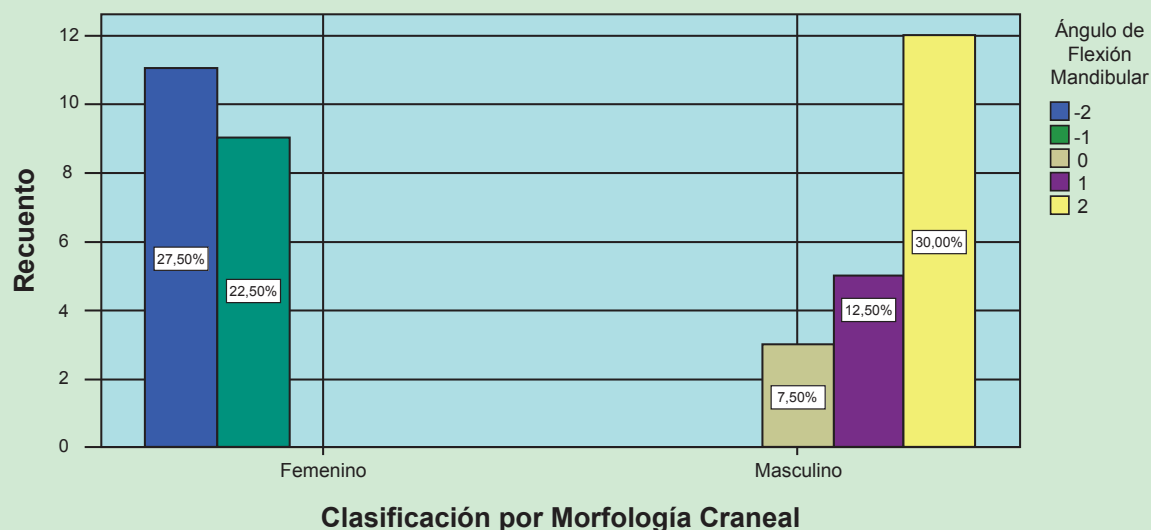


Grafico 6: Asociación de las Mandíbulas Masculinas y Femeninas a las Puntuaciones del Instrumento de Loth y Henneberg (1996)⁷, utilizando el Ángulo de Flexión Mandibular.

DISCUSIÓN:

El ángulo mandibular se define como el ángulo conformado por el borde posterior de la rama con el borde inferior del cuerpo¹, medido con el mandibulómetro, una pequeña tabla osteométrica especial para medir ángulos de las mandíbulas, en la que va articulada una tablilla que puede desplazarse por un cuadrante sobre el que se desliza⁵. En nuestro estudio para el ángulo goníaco derecho, los datos registrados como cráneos de sexo femenino fueron de, una media de 133,05°, con una desviación estándar de 6,770°. Con respecto a los cráneos de sexo masculino, presentaron una media de 120,80° y una desviación estándar de 8,727°. Para el ángulo goníaco izquierdo, los datos registrados como cráneos de sexo femenino presentaron una media de 134,10°; con una desviación estándar de 6,464°. Con respecto a los cráneos de sexo masculino, presentaron una media de 120,55° y una desviación estándar de 7,345°. El ángulo goníaco, tanto derecho como izquierdo, presentó diferencias estadísticamente significativas en mandíbulas masculinas y femeninas ($p=0.00$), lo que demuestra la gran utilidad de esta característica para la determinación del sexo en el lugar del estudio. A pesar de no coincidir con las cifras presentadas por López, Benito (2001)², lo cual se atribuye a las características raciales de los individuos estudiados, las diferencias entre los sexos sigue siendo la misma; las mandíbulas femeninas son más obtusas que las masculinas debido a la influencia hormonal anteriormente mencionada.

La altura de la rama mandibular se define como la distancia desde el punto externo de los cóndilos hasta los gonion, paralelamente al borde posterior de la rama ascendente¹. Annamalai et al¹¹; en su estudio midió la altura máxima y mínima de la rama mandibular en ortopantomografías, encontrando una altura máxima 7,420 cm con una desviación estándar de 0,634 cm en radiografías panorámicas masculinas. Para las femeninas encontró 6,898 cm con una desviación estándar de 0,575 cm. En la altura mínima encontró para cráneos masculinos 5,135 cm con una desviación estándar de 0,443 cm y para los femeninos 4,696 cm con una desviación estándar de 0,383 cm. Las limitaciones de este estudio fueron

la magnificación y distorsión geométrica de las radiografías panorámicas, además de la alteración de la dimensión vertical en contraste con la dimensión horizontal; por último, como ya es sabido, la técnica radiográfica panorámica es muy sensible a los errores de posición del paciente.

En la presente investigación, la altura de la rama mandibular, fue medida tanto en el lado derecho como en el izquierdo, encontrando en el lado derecho de las mandíbulas de sexo femenino una media de 6,2325; con una desviación estándar de 0,43294. Con respecto a los cráneos de género masculino, presentaron una media de 6,6665 y una desviación estándar de 0,56407. A la prueba de la T de student, se obtuvo un valor $p= 0,000$, teniendo así, diferencias estadísticamente significativas.

En el lado izquierdo los datos para los cráneos clasificados dentro del género femenino nos dieron una media de 6,0775 cm; con una desviación estándar de 0,40797 cm. Los cráneos de género masculino, presentaron una media de 6,6650 cm; desviación estándar de 0,48262 cm. En la prueba de la T de student, se obtuvo un valor $p= 0,010$ encontrándose diferencias estadísticamente significativas.

En conclusión, podemos afirmar que la altura de la rama mandibular es una característica que sí permite la determinación del sexo.

Del mismo modo, el ancho mandibular fue medido en sus lados derecho e izquierdo, obteniéndose para mandíbulas femeninas del lado derecho, una media de 3,2275 cm con una desviación estándar de 0,56742 cm. Con respecto a los cráneos de sexo masculino, presentaron una media de 3,5010 cm y una desviación estándar de 0,44576 cm. Los hallazgos en el ancho mandibular del lado derecho no presentaron resultados estadísticamente significativos, $p= 0,098$.

Sin embargo, en el lado izquierdo, se observó una media de 3,2050 cm para el sexo femenino con desviación estándar de 0,45361 cm. Para los cráneos de género masculino, se registró una media de 3,5255 cm con una desviación estándar de 0,52651 cm. En este caso los resultados sí son estadísticamente

significativos, $p=0,046$. Lo que nos hace tomar al ancho mandibular como una característica no tan confiable para la determinación del sexo por la variación en ambos lados.

Dichos resultados se pueden deber a la reabsorción ósea que presentaban algunas mandíbulas y al edentulismo posterior, que distorsiona la dimensión anteroposterior de la rama mandibular.

El estudio presentado por López, Benito², presenta resultados de una anchura mínima de rama mandibular de 3,002 cm con una DT de 0,251 cm para mandíbulas femeninas; y en las masculinas de 3,023 cm con una DT de 0,456 cm.

En el estudio de Annamalai et al¹¹ se describió el ancho mínimo de la rama mandibular, definido como el menor diámetro antero-posterior de ésta. Se afirma que esta característica fue el mejor parámetro de su estudio por encontrarse bastante dimórfico. En sus mandíbulas masculinas, el promedio medido fue de 5,135 cm con una DS de 4,43; y para mandíbulas femeninas la media fue de 4,69 con una DS de 3,83. Las limitaciones del estudio de Annamalai fueron el uso de las radiografías panorámicas y la distorsión muy variada que ésta presenta.

Loth y Henneberg⁷ describieron al ángulo de flexión mandibular como un indicador del dimorfismo sexual en las mandíbulas. Según los autores, tal angulación distintiva se expresa a nivel de la superficie oclusal molar en las mandíbulas masculinas y en caso de las mandíbulas femeninas, el borde posterior de la rama es recto, y si existiese una angulación presente se observa por arriba o debajo de la línea de oclusión. En el primer caso cerca del cuello de cóndilo; en el segundo cerca de la prominencia o eversión de la región del gonion.

Respecto a esta característica, el objetivo de este estudio fue determinar la precisión de la afirmación realizada por Loth y Henneberg (1996)⁷. Luego de los registros realizados en la población de Huánuco, podemos decir que sí existe relación entre las puntuaciones del ángulo de flexión mandibular y el sexo clasificado según el sistema de gradación

del dimorfismo sexual para los rasgos craneales modificado por Buikstra et al., 1994; 20^{1, 2, 6} en un 100% de mandíbulas.

Al comparar nuestros resultados con los de Suazo, G, et al⁹; vemos que no coincidimos con ellos puesto que sólo el 63,25% de las radiografías de su población de estudio fueron correctamente sexadas para el género femenino y sólo el 48,25% para el masculino. Esto lo podemos atribuir a que su estudio fue realizado en ortopantomografías, siendo que, la falta de precisión pudo haber causado tal efecto.

Barboza, et al⁷, utilizando la técnica de Loth y Henneberg, demostró que esta técnica favorece más a la determinación del sexo en cráneos masculinos, en comparación con los femeninos.

En cuanto a las otras características, en las cuales no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los sexos, tales como el ancho bicondíleo y el ancho bogoníaco, se puede afirmar que son debido a las diferencias raciales entre los grupos anteriormente mencionados.

Sin embargo, es necesario incrementar los estudios sobre el tema, para así poder conocer la variabilidad morfométrica intragrupal de cada población, y de esta manera contar con datos mucho más exactos a favor la antropología forense.

CONCLUSIONES:

La mandíbula, además de ser uno de los huesos que más resiste al paso de los años y a los cambios causados por la descomposición debido a su capa densa de hueso compacto, es un hueso confiable para la determinación del sexo en la población promedio existente en el departamento de Huánuco, dadas las características más dimórficas encontradas como son: el ángulo mandibular, la altura de la rama mandibular y el ángulo de flexión mandibular.

Se recomiendan más estudios sobre el tema para llegar a estandarizar nuestras medidas y así determinar la variabilidad intragrupal de nuestra población mestiza.

BIBLIOGRAFÍA:

1. UDO KRENZER. (2006). Compendio de Métodos Antropológico Forenses para la Reconstrucción del perfil osteo-biológico. Guatemala: CAFCA.
2. RODRIGUEZ V. (2004). La antropología forense en la identificación humana. Bogotá: Guadalupe Ltda.
3. GUERRA A. (2005). Odontoestomatología forense. Bogotá: autoedición.
4. RODRIGUEZ V. (1994). Introducción a la antropología forense. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
5. REVERETE, J. (1999). Antropología Forense. Madrid: Ministerio de Justicia.
6. HASS, J, et al. (1997). Standars. For Data Collections from Human Skeletal Remains. Falletteville, Arkansas: Arkansas Archeological Survey.
7. BARBOZA M, MENDOZA O, BORDACH M (2007). Dimorfismo Sexual Mandibular en una Colección Formativa SJTil 20 (Tilcara. Jujuy)(1) Cuadernos FHyCS – UNJu; 32: 53-56.
8. SUAZO G, SAN PEDRO V, SCHILLING Q, CELIS C, HIDALGO R, CANTIN L (2008). Ortopantomographic blind test of mandibular ramus flexure as a morfological indicator of sex in chilean young adults. Int. J. Morphol; 26(1): 89-92.
9. ANNAMALAI I, ARCHANA M (2012). Mandibular Ramus: an Indicator for Sex Determination – a Digital Radiographic study. Journal of Forensic Dental Science; 4 (2): 58-62
10. DEL RIO, P, SÁNCHEZ, J, PRIETO, J (2001). Estimación del Sexo en la Mandíbula mediante Funciones Discriminantes. Cuadernos de Medicina Forense N°26.
11. SUAZO G, ZAVANDO M, SMITH R (2008). Sex determination using mastoid process measurements in brazilian skulls. Int. J. Morphol; 26(4): 941-944.
12. ROBLEDO, M, SÁNCHEZ S, BORDEGARAY R, IZAGA A, LÓPEZ C (2012). Estudios de Senos Craneales para la Determinación del Sexo. Gac. Int. Forense; 5: 42-47.
13. TRUJILLO, M, ORDOÑEZ, A (2012). Nociones básicas para la determinación del sexo y la edad en restos bioantropológicos. Estrat Crític; 6, 134-155
14. DOMINGUEZ G, PICASSO M. (2010). Proyectos de Investigación Aplicados a la Odontología, Guía para el diseño. Lima: USMP
15. HERNÁNDEZ R, FERNANDEZ C, BAPTISTA L. (2010). Metodología de la Investigación. Chile: Mc Graw Hill.

ARTÍCULOS ORIGINALES

Ciencias de la Salud

» EFECTO DEL ACEITE DE MOLLE (*SCHINUS MOLLE*) EN EL TRATAMIENTO DE GASTRITIS INDUCIDA POR KETOPROFENO EN RATONES DE LABORATORIO

EFFECT OF MOLLE OIL (*Schinus molle*) IN THE TREATMENT OF GASTRITIS INDUCED BY KETOPROFEN IN MICE OF LABORATORY

Dr. Christian Escobedo Bailón.¹ Mg Wilder Javier Martel Tolentino.¹ Mg. Janett Jessica Flores Espinoza.¹

RESUMEN

OBJETIVO: Determinar la efectividad del aceite molle (*Schinus molle*) en el tratamiento de gastritis inducida por ketoprofeno en ratones de laboratorio. Método: Se diseñó un estudio experimental, con 60 ratones de laboratorio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, durante el período de 2013. Se dividió a los animales en 3 grupos de 20 ratas cada uno, dos grupos experimentales y un control. Los datos se obtuvieron mediante una guía de observación. Se utilizaron las Pruebas Chi cuadrada y Z de proporciones. Resultados. No se encontraron diferencias significativas entre grupo experimental 1 (28,6%); grupo experimental 2 (28,6%) y grupo control (42,9%) con tratamiento de cada 8 horas en la curación de la gastritis ($P \leq 0,867$). En cambio, se encontró diferencias significativas entre grupo experimental 1 (66,7%); grupo experimental 2 (16,7%) y grupo control (16,7%) con tratamiento de cada 12 horas en la curación de la gastritis ($P \leq 0,050$). Conclusiones: El molle extraído de laboratorio a dosis 0,5 ul es eficaz en la curación de la gastritis en ratones de laboratorio, sobre todo con tratamiento de cada 12 horas.

PALABRAS CLAVE: *Schinus molle*, aceite de molle, gastritis, ratones de laboratorio.

ABSTRACT

OBJECTIVE: Determining the effectiveness of oil molle (*Schinus molle*) in the treatment of gastritis induced by ketoprofen in laboratory mice. Methods: An experimental study design, with 60 laboratory mice, Faculty of Veterinary Medicine of the National University Hermilio Valdizán of Huanuco, during the period of 2013. The animals were divided into 3 groups of 20 rats each, two experimental groups and one control. Data were obtained through observation guide. The Chi square and Z tests of proportions were used. Results. No significant differences between experimental group 1 (28.6%) were found, experimental group 2 (28.6%) and control group (42.9%) with treatment every 8 hours in the healing of gastritis ($P \leq 0.867$). However, significant differences between experimental group 1 (66.7%) was found; experimental group 2 (16.7%) and control group (16.7%) treated in 12 hours in the healing of gastritis ($P \leq 0.050$). Conclusions: The laboratory extracted molle 0.5 ul dose is effective in healing the gastritis in laboratory mice especially with treatment every 12 hours.

KEYWORDS: *Schinus molle*, molle oil, gastritis, laboratory mice.

¹Docentes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco.

INTRODUCCION

La gastritis es una entidad de elevada morbilidad a nivel mundial, su incidencia varía en las diferentes regiones y países. En el Perú, es una de las causas que con más frecuencia motivan la consulta gastroenterológica⁽¹⁾. Carpenter y Talley⁽²⁾ mencionan que la gastritis es una enfermedad inflamatoria aguda o crónica de la mucosa gástrica producida por factores exógenos y endógenos que produce síntomas dispépticos atribuibles a la enfermedad y cuya existencia se sospecha clínicamente, se observa endoscópicamente y que requiere confirmación histológica.

La dosis habitual para el adulto en el tratamiento de úlcera péptica, ya sea gástrica o duodenal, esofagitis por reflujo y para la curación y prevención de gastritis medicamentosa, es el omeprazol de 20 mg al día por las mañanas, continuando el tratamiento hasta la cicatrización, lo que ocurre aproximadamente en 2 a 4 semanas en las úlceras duodenales y de 4 a 8 semanas en las úlceras gástricas y esofagitis por reflujo⁽³⁾. Sin embargo, los usos medicinales, que tanto tiempo se mantuvieron en la medicina tradicional de diversas regiones, no están vacíos de racionalización pues el examen químico y farmacológico revela claramente que las diversas partes del molle contienen sustancias que, en una forma u otra, explican la acción benéfica que el uso consagró en el pasado. El molle es un árbol originario del Perú que puede crecer hasta 15 ó 20 metros de altura, de tronco leñoso, grueso, tortuoso, con frecuentes excrecencias corticales. Es muy ramificado y su fronda frecuentemente alcanza un diámetro que excede su altura. Las hojas son compuestas, imparipinadas, coriáceas, abundantes y de largo pecíolo dando un follaje muy vistoso y elegante. Tienen un aroma intenso y un sabor amargo y ligeramente picante a nivel de la faringe. Las flores son pequeñas, de color blanquecino, presentes en racimos. Cuando fructifican dan vistosos panículos verdes que al madurar tienen un color rosáceo muy atractivo⁽⁴⁾.

En cuanto a la composición química del aceite esencial de *Schinus molle*, se observó que los componentes principales de los aceites de hojas y frutos son comunes: α -pineno, β -pineno, cadinol, α -cadineno, bicyclogermacrene, cubenol, aromandreno, germacrene D, mientras que las composiciones relativas varían ampliamente dependiendo del origen del aceite⁽⁵⁾.

Por su parte, Lock⁽⁶⁾ sostiene que el aceite esencial del molle presente en las hojas contiene ácido behénico, bergamota, bicyclogermacrene, borneno, cadineno, cadinol, calacoreno, calamenediol, calamaneno, canfeno, carvacrol, ácido gálico, butirato de geraniol, limoneno, mirceno, ácido linoleico, ácido palmítico, entre otros.

El género *Schinus* pertenece a la familia de las Anacardiáceas y comprende alrededor de veinte especies. Las dos especies más importantes de este género son el *Schinus molle*, que nos ocupa, y su compañero *Schinus terebinthifolius*, llamado también Molle Brasileiro. Este es originario de la costa atlántica de Sudamérica, principalmente del Brasil⁽⁷⁾.

Al respecto, Matos⁽⁸⁾ manifiesta que se utiliza empíricamente el extracto de pimentero brasileño, turbinto, aroeira, pimienta rosada o rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) en el tratamiento de las gastritis, las gastropatías y la enfermedad ulcerosa péptica.

Algunos estudios comprobaron la eficacia de la aroeira en el tratamiento de vaginitis y vulvovaginitis, y permitieron el desarrollo de un gel a la base de *Schinus terebinthifolius* Raddi, actualmente comercializado y bien aceptado por la comunidad médica. A pesar de eso, estudios clínicos que relacionen la aroeira con el tratamiento de las lesiones gástricas son escasos⁽⁹⁾.

MATERIALES Y MÉTODOS

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Es un estudio experimental, porque se manipuló la variable independiente con el tratamiento del molle en la remisión de gastritis provocadas por ketoprofeno. Es un estudio comparativo, porque se trabajó con grupos, experimental y control. Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registros de la información, el estudio fue prospectivo, porque se captó la información después de la planeación.

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño y esquema de investigación fue como se muestra a continuación:

GRUPO	TRATAMIENTO	DESPUÉS
G ₁	X ₁	O ₁
G ₂	X ₂	O ₂
G ₃	X ₂	O ₃

Dónde:

G₁: Grupo experimental
G₂: Grupo experimental
G₃: Grupo control positivo

X₁: Tratamiento con aceite de molle extraído en el laboratorio a dosis de 0,5 ul.

X₂: Tratamiento con aceite de molle extraído en el laboratorio a dosis de 1,0 ul.

X₃: Tratamiento con omeprazol 20 mg

O₁, O₂ y O₃: Observación después del tratamiento

POBLACIÓN Y MUESTRA:

La población de estudio estuvo conformada por un total de 60 ratones de laboratorio de la cepa BALB/c (Mus musculus).

Sin embargo, los ratones fueron asignados aleatoriamente en los tres grupos de investigación, como se indica a continuación:

Grupos de Estudio	Número de animales
GE1: Tratamiento con aceite de molle extraído en el laboratorio (0,5 ul)	20 animales entre machos y hembras
GE2: Tratamiento con aceite de molle extraído en el laboratorio (1,0 ul)	20 animales entre machos y hembras
GC: Tratamiento con omeprazol 20 mg	20 animales entre machos y hembras

Procedimiento

Los procedimientos en el desarrollo del trabajo de investigación fueron:

- Una vez determinadas las unidades de estudio y repartidas en sus respectivos grupos se procedió a ocasionarles gastritis a través del suministro de ketoprofeno en dosis de 30 mg/k.p.v por vía oral durante siete días. Posteriormente, las gastritis de los ratones de laboratorio fueron tratadas oralmente con aceite de molle extraído en el laboratorio en dosis de 0,5 ul; 1,0 ul y omeprazol 20 mg, respectivamente.
- Luego de ese primer tratamiento, se tuvo en cuenta el tiempo entre cada tratamiento, es decir, cada 8 horas y 12 horas para cada grupo, respectivamente.
- Durante el estudio se tomaron muestras del estómago de los grupos experimentales, así como de los animales que conformaron el grupo control positivo; con la finalidad de realizar cortes histológicos y determinar el progreso del tratamiento de las gastritis. Asimismo, se tomaron registros fotográficos y microfotografías.

ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis descriptivo de los datos se usaron estadísticas de tendencia central y de dispersión como la media, desviación estándar y porcentajes.

Para la comprobación de la prueba de hipótesis, se realizó un análisis univariado mediante la prueba de Ji cuadrada para las variables cualitativas. Además, se tuvo en cuenta la prueba Z para la comparación de proporciones. En el procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 20,0. para Windows.

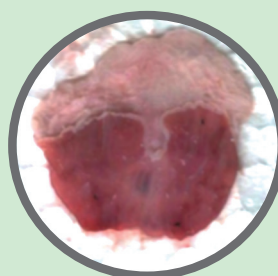
RESULTADOS

Tabla 1. Coloración Macroscópica del Estómago de los Ratones de Laboratorio según Tiempo de Tratamiento y Grupos de Estudio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Huánuco 2013.

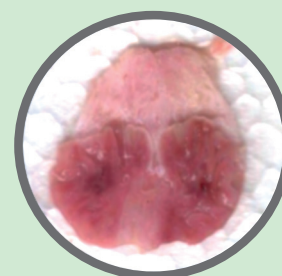
Color	Total	Grupo Experimental1				Grupo Experimental2				Grupo Control			
		8 hrs		12 hrs		8 hrs		12 hrs		8 hrs		12 hrs	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Enrojecida	15	0	0,0	0	0,0	5	25,0	4	20,0	1	5,0	5	25,0
Normal	45	10	50,0	10	50,0	5	25,0	6	30,0	9	45,0	5	25,0
Total	60	10	50,0	10	50,0	10	50,0	10	50,0	10	50,0	10	50,0

Fuente: Guía de observación (Anexo 01).

Con respecto al color de los estómagos de los animales en estudio, observamos que el grupo experimental 1, el 50,0% (10 ratones) presentaron coloración normal con tratamiento de 8 horas y de 12 horas respectivamente. El grupo experimental 2, presentó coloración normal en un 25,0% (5 ratones) con tratamiento de 8 horas y 30,0% (6 ratones) con el tratamiento de 12 horas. Finalmente, los animales del grupo control positivo, presentaron coloración normal en un 45,0% (9 ratones) con tratamiento de 8 horas y en el 25,0% (5 ratones) con el tratamiento de 12 horas respectivamente, tal como se muestra en las fotografías 1 y 2 tomadas durante la necropsia de los animales:



Fotografía 1. Se aprecia la coloración normal de la mucosa gástrica



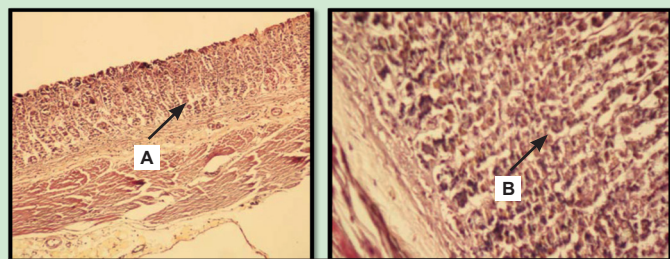
Fotografía 2. Se aprecia la coloración enrojecida de la mucosa gástrica que es un indicio de gastritis

Tabla 2. Inflamación Gástrica de los Ratones de Laboratorio según Tiempo de Tratamiento y Grupos de Estudio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Huánuco 2013.

Inflamación gástrica	Total	Grupo Experimental1				Grupo Experimental2				Grupo Control			
		8 hrs		12 hrs		8 hrs		12 hrs		8 hrs		12 hrs	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Severo	1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	5,0	0	0,0	0	0,0
Moderado	15	0	0,0	1	5,0	4	20,0	5	25,0	1	5,0	4	20,0
Leve	19	8	40,0	1	5,0	1	5,0	2	10,0	4	20,0	3	15,0
Ninguno	25	2	10,0	8	40,0	5	25,0	2	10,0	5	25,0	3	15,0
Total	60	10	50,0	10	50,0	10	50,0	10	50,0	10	50,0	10	50,0

Fuente: Guía de observación (Anexo 01).

Respecto de la inflamación gástrica en los ratones de laboratorio en estudio, observamos en el grupo experimental 1, el 10,0% (2 ratones) no presentaban ninguna inflamación gástrica con tratamiento de 8 horas y el 40,0% (8 ratones) con el tratamiento de 12 horas. En el grupo experimental 2, no tuvieron inflamación gástrica en el 25,0% (5 ratones) con tratamiento de 8 horas y en el 10,0% (2 ratones) con el tratamiento de 12 horas. En el grupo control, tampoco se presentó inflamación gástrica en el 25,0% (5 ratones) con tratamiento de 8 horas y en el 15,0% (3 ratones) con el tratamiento de 12 horas, como se puede apreciar en las fotografías 3 y 4 tomadas durante la necropsia de los animales:



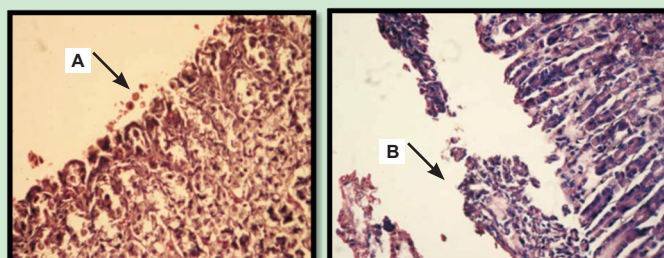
Microfotografías 1 y 2. (A) Se observa la infiltración leve por células inflamatorias de la mucosa gástrica. (B) Se observa la infiltración moderada por células inflamatorias de la mucosa gástrica. Tinción Hematoxilina-Eosina (H-E). Aumento (100X)

Tabla 3. Descamación de Células Epiteliales del Estómago de los Ratones de Laboratorio según Tiempo de Tratamiento y Grupos de Estudio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Huánuco 2013.

Descamación de células epiteliales	Total	Grupo Experimental1				Grupo Experimental2				Grupo Control			
		8 hrs		12 hrs		8 hrs		12 hrs		8 hrs		12 hrs	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Severo	0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Moderado	36	5	25,0	2	10,0	8	40,0	8	40,0	6	30,0	7	35,0
Discreta	24	5	25,0	8	40,0	2	10,0	2	10,0	4	20,0	3	15,0
Total	60	10	50,0	10	50,0	10	50,0	10	50,0	10	50,0	10	50,0

Fuente: Guía de observación (Anexo 01).

Con referencia a la descamación de células epiteliales del estómago de los ratones de laboratorio en estudio, observamos en el grupo experimental 1, el 25,0% (5 ratones) presentaban descamación de células epiteliales discreta con tratamiento de 8 horas y el 40,0% (8 ratones) con el tratamiento de 12 horas. En el grupo experimental 2, presentaban descamación de células epiteliales moderado en el 40,0% (8 ratones) con tratamiento de 8 horas y de 12 horas, cada una. Y, en el grupo control, presentaban descamación de células epiteliales moderado en el 30,0% (6 ratones) con tratamiento de 8 horas y en el 35,0% (7 ratones) con el tratamiento de 12 horas.



Microfotografías 3 y 4. (A). Se observa la descamación discreta de las células del epitelio gástrico. (B). Se observa la descamación moderada de las células del epitelio gástrico. Tinción Hematoxilina-Eosina (H-E). Aumento (100X)

Tabla 4. Gastritis Inducida por Ketoprofeno de los Ratones de Laboratorio según Tiempo de Tratamiento y Grupos de Estudio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Huánuco 2013.

Gastritis inducida por ketoprofeno	Total	Grupo Experimental1				Grupo Experimental2				Grupo Control			
		8 hrs		12 hrs		8 hrs		12 hrs		8 hrs		12 hrs	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Sin gastritis	19	2	10,0	8	40,0	2	10,0	2	10,0	3	15,0	2	10,0
Con gastritis	41	8	40,0	2	10,0	8	40,0	8	40,0	7	35,0	8	40,0
Total	60	10	50,0	10	50,0	10	50,0	10	50,0	10	50,0	10	50,0

Fuente: Guía de observación (Anexo 01).

En relación a la gastritis inducida por ketoprofeno de los ratones de laboratorio en estudio, observamos en el grupo experimental 1, el 10,0% (2 ratones) no presentaban gastritis con tratamiento de 8 horas y el 40,0% (8 ratones) con el tratamiento de 12 horas. En contraste, en el grupo experimental 2, tuvieron gastritis en el 40,0% (8 ratones) con tratamiento de 8 horas y de 12 horas, cada una. Y, en el grupo control, también tuvieron gastritis en el 35,0% (7 ratones) con tratamiento de 8 horas y en el 40,0% (8 ratones) con el tratamiento de 12 horas.

Tabla 5. Prueba Chi-cuadrada de las Evaluaciones del Examen Macroscópico y Microscópico del Estómago de los Ratones de Laboratorio según Tiempo de Tratamiento de 8 Horas y Grupos de Estudio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Huánuco 2013.

EVALUACIONES	Total (n=60)	G. E.1		G. E.2		G.C.		Prueba Chi- cuadrado	Significancia
		Nº	%	Nº	%	Nº	%		
EXAMEN MACROSCÓPICO									
Color: marrón rojizo	24	10	41,7	5	20,8	9	37,5	1,8	0,417
Aspecto: normal	28	10	35,7	8	28,6	10	35,7	0,3	0,867
Mucosa gástrica: normal	21	6	28,6	6	28,6	9	42,9	0,9	0,651
EXAMEN MICROSCÓPICO									
Inflamación gástrica: ninguna	12	2	16,7	5	41,7	5	41,7	1,5	0,472
Descamación de células epiteliales: discreta	11	5	45,5	2	18,2	4	36,4	1,3	0,529
Tipo de células inflamatorias: ninguna	15	5	33,3	5	33,3	5	33,3	0,0	1,000
Capa muscular: hipotrofia y normal	29	10	34,5	9	31,0	10	34,5	0,1	0,966

Fuente: Guía de observación (Anexo 01).

En cuanto a las evaluaciones del examen macroscópico y microscópico del estómago de los ratones de laboratorio según tiempo de tratamiento de 8 horas, se encontró que en ninguna de las evaluaciones tanto en forma macroscópica como microscópica no presentaron significancia estadística mediante la Prueba Chi cuadrada con $P > 0,05$. Es decir, el tratamiento con aceite de molle en dosis de 1,0 ul; 0,5 ul y con producto farmacéutico de omeprazol 20 mg, no tuvieron efecto en la curación de estas evaluaciones.

Tabla 6. Prueba Chi-cuadrada de la Gastritis Inducida por Ketoprofeno de los Ratones de Laboratorio según Tiempo de Tratamiento cada 8 Horas y Grupos de Estudio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Huánuco 2013.

Gastritis inducida por ketoprofeno	Total (n=60)	G. E.1		G. E.2		G.C.		Prueba Chi-cuadrado	Significancia
		Nº	%	Nº	%	Nº	%		
Sin gastritis	7	2	28,6	2	28,6	3	42,9	0,3	0,867
Con gastritis	23	8	34,8	8	34,8	7	30,4		

Fuente: Guía de observación (Anexo 01).

De acuerdo a la presencia de la gastritis inducida por ketoprofeno de los ratones de laboratorio según tiempo de tratamiento de 8 horas, se evidenció que 28,6%; 28,6% y 42,9% se encontraban sin gastritis en el grupo experimental 1, grupo experimental 2 y grupo control, respectivamente. Al aplicar la prueba Chi cuadrada de comparación de frecuencias no se halló diferencias significativas estadísticamente entre estas frecuencias ($P \leq 0,867$); observando que ningún tratamiento predomina en la curación de la gastritis inducida por ketoprofeno.

Por otro lado, en cuanto a las evaluaciones del examen macroscópico y microscópico del estómago de los

Tabla 7. Prueba Chi-cuadrada de las Evaluaciones del Examen Macroscópico y Microscópico del Estómago de los Ratones de Laboratorio según Tiempo de Tratamiento cada 12 Horas y Grupos de Estudio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Huánuco 2013.

EVALUACIONES	Total (n=60)	G. E.1		G. E.2		G.C.		Prueba Chi- cuadrado	Significancia
		Nº	%	Nº	%	Nº	%		
EXAMEN MACROSCÓPICO									
Color: marrón rojizo	21	10	47,6	6	28,6	5	23,8	2,0	0,368
Aspecto: normal	27	10	37,0	8	29,6	9	33,3	0,2	0,895
Mucosa gástrica: normal	22	10	45,5	7	31,8	5	22,7	1,7	0,422
EXAMEN MICROSCÓPICO									
Inflamación gástrica: ninguna	13	8	61,5	2	15,4	3	23,1	7,5	0,023
Descamación de células epiteliales: discreta	13	8	61,5	2	15,4	3	23,1	7,5	0,023
Tipo de células inflamatorias: ninguna	13	8	61,5	2	15,4	3	23,1	7,5	0,023
Capa muscular: hipotrofia y normal	27	10	37,0	8	29,6	9	33,3	0,2	0,895

Fuente: Guía de observación (Anexo 01).

ratones de laboratorio según tiempo de tratamiento de 12 horas, se encontró que en el grupo experimental 1, el 61,5% (8 ratones) presentaron ninguna inflamación gástrica, discreta descamación de células epiteliales y ninguna célula inflamatoria, siendo estos resultados significativos estadísticamente mediante la Prueba Chi cuadrada con $P \leq 0,05$. Es decir, el tratamiento con aceite de molle en dosis de 0,5 ul tuvo efecto en la curación de la inflamación gástrica, descamación de células epiteliales y tipo de células inflamatorias presentes en la mucosa gástrica.

Tabla 8. Prueba Chi-cuadrada de la Gastritis Inducida por Ketoprofeno de los Ratones de Laboratorio según Tiempo de Tratamiento cada 12 Horas y Grupos de Estudio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Huánuco 2013.

GASTRITIS INDUCIDA POR KETOPROFENO	Total (n=60)	G. E.1		G. E.2		G.C.		Prueba Chi-cuadrado	Significancia
		Nº	%	Nº	%	Nº	%		
Sin gastritis	12	8	66,7	2	16,7	2	16,7	6,0	0,050
Con gastritis	18	2	11,1	8	44,4	8	44,4		

Fuente: Guía de observación (Anexo 01).

En relación a la presencia de la gastritis inducida por ketoprofeno de los ratones de laboratorio según tiempo de tratamiento de 12 horas, se evidenció que 66,7%; 16,7% y 16,7% se encontraban sin gastritis en el grupo experimental 1, grupo experimental 2 y grupo control, respectivamente. Al aplicar la prueba Chi cuadrada de comparación de frecuencias se halló diferencias significativas estadísticamente entre estas frecuencias ($P \leq 0,050$); observando que el tratamiento con aceite de molle en dosis de 0,5 ul disminuye significativamente la

gastritis inducida por ketoprofeno en los ratones de laboratorio.

DISCUSIÓN

En la presente investigación se comprobó que el tratamiento con aceite de molle extraído en laboratorio (0,5 ul) cada 12 horas tuvo efecto en la curación de la gastritis inducida por ketoprofeno en ratones de laboratorio. A pesar de que el estudio no evidencia muchos antecedentes, sin embargo se encontraron los siguientes: Al respecto Formigoni y col.⁽¹⁰⁾ (Brasil-2008): Evidenció, que el *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae), a dosis de 50, 150 y 300 mg / kg, produce una inhibición de las lesiones gástricas inducidas por etanol en ratas y la indometacina, que muestra el efecto anti-ulcerogénico. Asimismo, Bruneton J.⁽¹¹⁾ (Zaragoza-2001) Menciona que las propiedades farmacológicas de los aceites esenciales del *Schinus molle*, recaen en el poder antiséptico, propiedades antiespasmódicas y sedantes, estimulan la secreción gástrica por lo que son digestivos y estomáquicos.

Finalmente, los resultados indican que el tratamiento con aceite de molle extraído en laboratorio (0,5 ul) cada 12 horas puede ser de valor clínico en el tratamiento de la gastritis, no menos eficiente que el omeprazol y los beneficios de ser un fito-medicamento, bajo costo, de fácil acceso y se puede utilizar para un período más largo, sin presentar complicaciones conocidas de los tratamientos propuestos actualmente.

CONCLUSIONES

- El 28,6% de los ratones en el grupo experimental 1 y 2, por igual, y el 42,9% en el grupo control con tratamiento cada 8 horas, presentaron curación de la gastritis inducida por ketoprofeno, sin embargo no se encontró diferencias significativas estadísticamente ($P \leq 0,867$).
- En cambio, el 66,7%; 16,7% y 16,7% se encontraban sin gastritis en el grupo experimental 1, grupo experimental 2 y grupo control, respectivamente, con tratamiento de cada 12 horas, hallando diferencias significativas estadísticamente entre estas frecuencias ($P \leq 0,050$).
- El molle extraído de laboratorio en dosis de

0,5 ul es eficaz en la curación de la gastritis en ratones de laboratorio con tratamiento de cada 12 horas.

- Asimismo, hubo efecto en la curación de la inflamación gástrica, descamación de células epiteliales y tipo de células inflamatorias presentes en la mucosa gástrica, siendo estos resultados significativos estadísticamente con $P \leq 0,05$.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Valdivia M.** Gastritis y Gastropatías. Rev. Gastroenterol. Perú; 2011; 31-1: 38-48.
2. **Carpenter H.A, Talley N.J.** Gastroscopy is Incomplete without Biopsy: Clinical Relevance of Distinguishing Gastropathy from Gastritis. Gastroenterology, 1995; 108: 917 – 924.
3. **Farreras R.** Gastritis y gastropatía. Medicina Interna. Decimosexta Edición 2009. Pp 144– 147.
4. **Pozzo-Balbi T, Nobile L, Scapini G, Cini M.** Triterpenoid Keto Acids from *Schinus molle* L Gazz Chim Ital 106; 1996: 785-789.
5. **Fester F.A, Martinucci E.A.** Esencias volátiles argentinas. Imprenta de la Universidad del Litoral. Argentina. 1995; 122pp.
6. **Lock O.** Investigación fitoquímica. Segunda Edición. 6. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica. Lima 1994.
7. **Laurence M. A.** Discussion of *Schinus molle* and *Schinus Terebinthifolius* Perfumer and Flavorist. 1994; 9: 65-69.
8. **Matos F.J.A.** Farmacias Vivas. 2. ed. Fortaleza: EUFC, 1994. 320p.
9. **Amorim M.M, Santos LC.** Treatment of Bacterial Vaginosis with *Schinus Terebinthifolius* Raddi Vaginal Gel: a Randomized Controlled Trial. Rev. Bras. Ginecol. Obstet., Mar. 2003, vol.25, no.2, p.95-102. ISSN 0100-7203.
10. **Formigoni M.L.O, Carlini E.A.** Efeitos dos Decoctos de Aroeira da Praia (*Schinus terebinthifolius* Raddi) e da Aroeira do Dertão (*Astronium urundeuva* Engl) sobre a Úlcera Experimental em Ratos. In: X Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil, São Paulo, 10, 2008.
11. **Bruneton J.** Farmacognosia. Fitoquímica. Plantas medicinales. 2da. Edición. Editorial Acribia. Zaragoza 2001.

ARTÍCULOS ORIGINALES

Ciencias de la Salud

» FACTORES ASOCIADOS A HOSPITALIZACIÓN PROLONGADA EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDÍACA CONGESTIVA

FACTORS ASSOCIATED WITH PROLONGED HOSPITAL IN PATIENTS WITH HEART FAILURE CONGESTIVE

Dr. Díaz Lazo Aníbal Valentín ¹

RESUMEN

Determinar los factores asociados a una estancia hospitalaria prolongada (EHP) en pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) en el Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico "Daniel Alcides Carrión" de Huancayo a 3,250 m.s.n.m. Se realizó un estudio observacional, de cohortes, prospectivo, y analítico. El periodo de estudio fue del 01 de noviembre del 2012 al 31 de octubre del 2013. Para el diagnóstico de ICC se empleó los criterios de Framingham. La muestra se determinó con criterios de inclusión y exclusión. El instrumento de recolección de los datos fue una ficha ad-hoc. Los datos fueron recolectados al ingreso del paciente, durante su hospitalización y al egreso. Se realizaron análisis estadísticos correspondientes, considerándose significativo un $p < 0.05$. La muestra estuvo conformada por 92 (100%) pacientes, 53.3 % (49) fueron varones y 46.7% (43) mujeres. 24 (26.09%) fallecieron durante el estudio. La frecuencia de estancia hospitalaria prolongada (EHP) fue de 35% (32) y fue más común en los varones 53.1%(17). El promedio de estancia hospitalaria fue de 8.36 ± 5.11 días con una mediana de 8. En el grupo con EHP fue de 13.75 ± 4.45 días (rango: 10 a 28) y en el grupo estancia hospitalaria media (EHM) fue de 5.5 ± 2.42 días (rango: 1-9) ($p < 0.05$). La mortalidad hospitalaria fue menor en los pacientes con estancia hospitalaria prolongada en comparación con los pacientes hospitalizados menos de 10 días (12.5% vs 33.3%; OR= 0.28 , IC95% : 0.08-0.95; $p < 0.05$). Los factores de riesgo asociados a una estancia hospitalaria prolongada fueron: cardiomegalia (OR=3.0) , la hiponatremia (OR= 1.8), la presencia de comorbilidad (OR= 2.16), Cor Pulmonale Crónico (OR= 1.49) y las Cardiopatías Congénitas (OR= 3.93). Los factores de protección asociados a una EHP fueron: presencia de anemia ($Hb < 10$ gr/dl)(OR=0.51), la fibrilación auricular (0.46), la dilatación de la aurícula izquierda (OR=0.42) y la disminución de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (OR=0.45). Las causas más comunes de ICC fueron: Cardiopatía Valvular 29.3% (27), seguida del Cor Pulmonale Crónico 26.0%(24), Cardiopatía Isquémica 20.7%(19) y la Cardiopatía Hipertensiva 14.1%(13). Se concluye que la estancia hospitalaria prolongada es alta y los principales factores de riesgo asociados fueron: cardiomegalia, hiponatremia, presencia de comorbilidad, Cor Pulmonale Crónico y Cardiopatías Congénitas. La mortalidad intrahospitalaria fue menor en este grupo de pacientes en comparación a los que tuvieron estancia hospitalaria media.

PALABRAS CLAVE: Falla cardíaca, estancia hospitalaria prolongada, mortalidad intrahospitalaria, cardiopatía valvular.

ABSTRACT

Determining the factors associated with prolonged hospital stay (EHP) in patients with congestive heart failure (CHF) at Regional Clinical Surgical Hospital "Daniel Alcides Carrión" from Huancayo to 3,250 meters. An observational, cohort, prospective, and analytical was performed. The study period was from November 1, 2012 to October 31, 2013. For the diagnosis of ICC Framingham criteria was used. The sample was determined with inclusion and exclusion criteria. The instrument of data collection was an ad-hoc tab. Data were collected on admission the patient during hospitalization and at discharge. Statistical analyzes were performed corresponding considered significant at $p < 0.05$. The sample consisted of 92 (100%) patients, 53.3% (49) were male and 46.7% (43) women. 24 (26.09%) died during the study. The frequency of prolonged hospital stay (EHP) was 35% (32) and was more common in males 53.1% (17). The average hospital stay was 8.36 ± 5.11 days with a median 8. EHP group was 13.75 ± 4.45 days (range: 10-28) and the mean hospital stay group (EHM) was 5.5 ± 2.42 days

¹ Docente de la Universidad Peruana Los Andes.

(range: 1-9) ($p < 0.05$). Hospital mortality was lower in patients with prolonged hospital stay compared with patients hospitalized within 10 days (12.5% vs 33.3%; OR = 0.28, 95% CI 0.08 to 0.95; $p < 0.05$). Risk factors associated with prolonged hospital stay were cardiomegaly (OR = 3.0), hyponatremia (OR = 1.8), the presence of comorbidity (OR = 2.16), Chronic Cor pulmonale (OR = 1.49) and Congenital Heart Disease (OR = 3.93). Protective factors associated to EHP were: the presence of anemia (Hb < 10 g / dl) (OR = 0.51), atrial fibrillation (0.46), dilatation of the left atrium (OR = 0.42) and decreased of the ejection fraction of the left ventricle (OR = 0.45). The most common causes of CHF were: Valvular heart disease 29.3% (27), followed by 26.0% Chronic Cor pulmonale (24), ischemic heart disease 20.7% (19) Hypertensive heart disease and 14.1% (13). We conclude that prolonged hospital stay is high and the main risk factors associated were: cardiomegaly, hyponatremia, comorbidity, Chronic Cor pulmonale and congenital heart disease. In-hospital mortality was lower in this group of patients compared to those who had average hospital stay.

KEYWORDS: cardiac failure, prolonged hospital stay, hospital mortality, valvular heart disease.

INTRODUCCION

Una de las enfermedades no transmisibles que con mayor incidencia y prevalencia afectan a nuestra población son las enfermedades cardiovasculares, incluyéndose a la hipertensión arterial sistémica, la cardiopatía isquémica y a la Insuficiencia Cardíaca Congestiva (ICC).^{1,2,3,4,5}

La insuficiencia cardíaca (IC) es un síndrome clínico complejo en el que los pacientes presentan síntomas caracterizado por disnea y fatiga. La ICC afecta al 1-2% de la población y aumenta progresivamente con la edad hasta llegar entre el 10 a 20% en los pacientes de 70 a 80 años de edad.^{1,2,3,4,5} Al comparar la supervivencia media de los pacientes con grados avanzados de ICC es menor que la de muchos tipos de cáncer. Existe elevado porcentaje de mortalidad en pacientes que presentan ICC, este hecho se presenta con mayor frecuencia en pacientes con falla sistólica, edad avanzada, presencia de comorbilidad, hipoxemia, hiponatremia, anemia, cardiomegalia, y dilatación del ventrículo izquierdo.^{3,6,7} Así mismo la ICC es una de

las causas frecuentes de hospitalización y conlleva a gastos onerosos.⁴

Por otro lado se conoce que la estancia hospitalaria es un indicador de eficiencia hospitalaria, calificándose como prolongada a aquella que sobrepasa el estándar (> 9 días) considerado para un hospital de tercer nivel⁸. La estancia hospitalaria prolongada (EHP) está asociada al diagnóstico médico y al servicio de especialidad donde se encuentra el paciente.⁸ Además, el valor de las estancias hospitalarias de los pacientes ingresados por ICC es innegable, tanto desde el punto de vista clínico como del empleo de recursos y del costo económico que ello representa⁹. En este contexto se realizó una investigación científica con el propósito de determinar los factores asociados a la estancia hospitalaria prolongada (EHP) en los pacientes con ICC que fueron atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión de Huancayo ubicado a 3,250 metros sobre el nivel del mar.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, de cohorte, longitudinal, prospectivo, analítico y aplicativo. La investigación se desarrolló en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico "Daniel A. Carrión" de Huancayo, el periodo global de investigación comprende del 01 de noviembre del 2012 al 31 de octubre del 2013. La población estuvo conformada por los pacientes que fueron atendidos en el Servicio de Medicina Interna. Para la determinación de la muestra, se empleó los criterios de inclusión y exclusión, siendo considerados en la muestra final (n) a todos los pacientes con cuadro clínico de insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) según los criterios de Framingham y que cumplieron los siguientes criterios de inclusión: Tener diagnóstico de ICC según los criterios de Framingham, tener cuestionario de datos completo y edad de 15 a más años de edad y los criterios de exclusión fueron: poseer cuestionario incompleto, tener edad menor de 15 años y paciente que solicito alta voluntaria sin completar estudios. El tipo de muestreo fue el no probabilístico de tipo intencional. El registro de la información fue realizado en un cuestionario. Se recogieron los datos de la fuente primaria previo consentimiento (paciente) y secundaria (historia clínica). Se procesaron los

datos. Se efectuaron los análisis estadísticos necesarios. Se utilizó los programas SPSS 15.0 y Microsoft Excel. Se calculó la distribución numérica, distribución porcentual, media, mediana, rangos y desviación estándar de las variables. Se calculó el Chi cuadrado para las variables categóricas con intervalo de confianza al 95% ($p < 0.05$) así como también el t de Student para las variables continuas. Para determinar el nivel de asociación se empleó el Odds ratio con intervalo de confianza al 95%. Los resultados se muestran en tablas y gráficos.

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS:

INSUFICIENCIA CARDÍACA CONGESTIVA: Es un síndrome clínico caracterizado por cansancio, fatiga, disnea, intolerancia al ejercicio y retención de líquidos con edema de miembros inferiores o edema pulmonar ^{4,10,11}

CRITERIOS DE FRAMINGHAM PARA EL DIAGNÓSTICO CLÍNICO DE INSUFICIENCIA CARDÍACA: Los criterios mayores considerados son: Disnea paroxística nocturna, ingurgitación yugular, estertores, cardiomegalia radiográfica (incremento del tamaño cardíaco en la radiografía de tórax), edema agudo de pulmón, galope con tercer ruido, reflujo hepato-yugular, pérdida de peso $> 4,5$ kg en 5 días en respuesta al tratamiento. Los criterios menores son: Edema bilateral de miembros inferiores, tos nocturna, disnea de esfuerzo, hepatomegalia, derrame pleural, disminución de la capacidad vital a 1/3 de la máxima registrada, taquicardia (frecuencia cardíaca > 120 lat/min).¹⁰ Los criterios menores son sólo aceptables si no pueden ser atribuidos a otras condiciones médicas (como hipertensión pulmonar, enfermedad pulmonar crónica, cirrosis, ascitis, o síndrome nefrótico). Para el diagnóstico de insuficiencia cardíaca se empleó la presencia simultánea de al menos 2 criterios mayores ó de 1 criterio mayor y 2 criterios menores. Los criterios del Framingham Heart Study tienen una sensibilidad del 100% y una especificidad del 78% para identificar personas con insuficiencia cardíaca congestiva definitiva.¹⁰

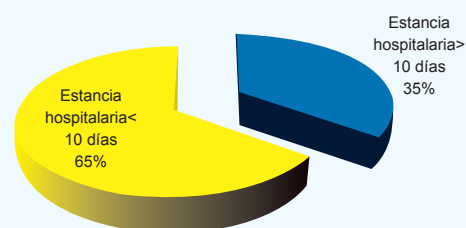
ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA (EHP): La estancia media fue definida como el lapso (días) entre las fechas de admisión en la sala de hospitalización y de alta.¹²

RESULTADOS

Se incluyeron en el estudio 92 (100%) pacientes, de los cuales 49% fueron varones y 43% mujeres. Todos tuvieron diagnóstico de insuficiencia cardíaca congestiva (ICC), según los criterios de Framingham; que se dividieron en dos grupos: Los pacientes con estancia hospitalaria prolongada (EHP), cuando tenían una duración de diez a mas días de hospitalización 32 (35%) pacientes, con promedio de edad de 66.5 ± 17.06 años (rango: 23-95); el promedio de estancia hospitalaria fue de 13.75 ± 4.45 días (rango: 10 a 28) y una mediana de 12 días; y el otro grupo estuvo conformado por 60 (65%) pacientes con estancia hospitalaria menor de 10 días, con promedio de edad de 68.46 ± 16.96 años (rango: 28-93) ($p < 0.05$), con promedio de estancia hospitalaria de 5.5 ± 2.42 días y mediana de 6 días, estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

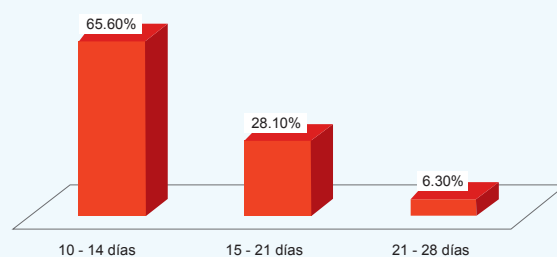
En el gráfico N° 1, se muestra la frecuencia de estancia hospitalaria prolongada (EHP), que en nuestra serie fue de 35%(32), siendo más común en los varones, que alcanzó el 53.1%(17) en comparación a las mujeres que fue del 46.9%(15), lo cual estadísticamente no fue significativo.

GRAFICO N° 1.- FRECUENCIA DE ESTANCIA HOSPITALARIA PROLONGADA EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA CONGESTIVA

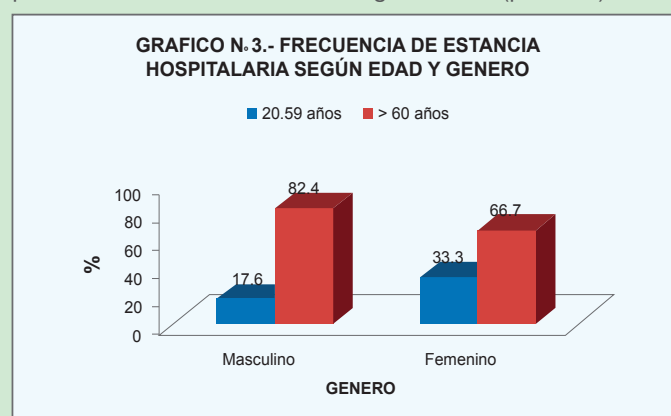


En el gráfico N° 2, se muestra el número de días de estancia hospitalaria prolongada, entre 10 a 14 días se reporta el 65.6% (21 casos), entre 15 a 21 días el 28.1%(9 casos) y entre 22 a 28 días se reporta 2 casos.

GRAFICO N.2.- FRECUENCIA DEL NUMERO DE DIAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA PROLONGADA



En el Grafico N° 3, se muestra que la estancia hospitalaria prolongada es más común en personas de 60 años a más años de edad en una relación de 3 a 1 en comparación a los menores de 60 años. Además, en los varones de 60 ó más años de edad, existe el mayor porcentaje (82.4%) de estancia hospitalaria prolongada en comparación a las mujeres (66.7%) del mismo grupo etario, con un riesgo de probabilidad de 2.33, intervalo de confianza al 95% de 0.45-12.05 ($p > 0.05$). Mientras que en el grupo etario de 20 a 59 años, la frecuencia es mayor en las mujeres (35.5% vs 17.6%) en comparación a los varones pero estadísticamente no es significativa ($p > 0.05$).



En la Tabla N° 1 se muestra que la presencia de comorbilidad en pacientes portadores de insuficiencia cardíaca congestiva con estancia hospitalaria prolongada fue más frecuente en comparación a los pacientes con estancia hospitalaria menor a 10 días (82.3% vs 66.7%; OR= 2.16, IC95%: 0.76-6.11; $p > 0.05$). En cambio la frecuencia de mortalidad fue estadísticamente menor en los pacientes con estancia hospitalaria prolongada (12.5% vs 33.3%; OR= 0.28, IC95%: 0.08-0.92; $p < 0.05$) en comparación a los pacientes con estancia hospitalaria media.

TABLA N° 1

ESTANCIA HOSPITALARIA PROLONGADA Y VARIABLES CLÍNICAS EPIDEMIOLÓGICAS EN PACIENTES CON ICC HRDCQ DAC HYO NOV 2012- OCT 2013

VARIABLES CLÍNICAS EPIDEMIOLÓGICAS	ESTANCIA PROLONGADA ≥ 10 DIAS n(%)	ESTANCIA MEDIA < 10 DIAS n(%)	VALOR DE P	Odds ratio	IC95%
Sexo masculino	17 (53.1)	32 (53.0)	0.985	0.99	0.41 - 2.34
Edad > 60 años	24 (75.0)	43 (71.7)	0.7318	1.18	0.44 - 3.15
PA < 90/60 mmHg	3 (9.4)	5 (8.3)	0.8642	1.13	0.25 - 5.10
PA > ó = 140/90 mmHg	8 (25.0)	20 (33.3)	0.4078	0.66	0.25 - 1.74
FC > ó = 120 x min	5 (15.6)	13 (21.7)	0.4868	0.66	0.21 - 2.08
Presencia de comorbilidad	26 (82.3)	40 (66.7)	0.1394	2.16	0.76 - 6.31
Rehospitalizaciones	12 (37.5)	21 (35.0)	0.8124	1.11	0.45 - 2.71
Mortalidad	4 (12.5)	20 (33.3)	0.0388	0.28	0.08 - 0.92

Fuente: Cuestionario de recolección de datos 2012-2013

Según la Tabla N° 2, se observa que los factores de riesgo asociados a estancia hospitalaria prolongada fueron la cardiomegalia (OR=3.0) y la hiponatremia (OR= 1.8) en comparación a los pacientes con estancia hospitalaria menor a 10 días pero estadísticamente no fue significativo. Mientras que la anemia (Hb < a 10 gr/dl), la fibrilación auricular, la dilatación de la aurícula izquierda y la disminución de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo fue asociado a una menor estancia hospitalaria ($p > 0.05$).

TABLA N° 2

ESTANCIA HOSPITALARIA PROLONGADA Y EXÁMENES AUXILIARES EN PACIENTES CON ICC HRDCQ DAC HYO NOV 2012- OCT 2013

EXÁMENES AUXILIARES	ESTANCIA MEDIA PROLONGADA ≥ 10 DIAS n(%)	ESTANCIA MEDIA < 10 DIAS n(%)	VALOR DE P	Odds ratio	IC95%
Sat O ₂ < 90%	26 (81.2)	48 (80.0)	0.8859	1.08	0.36 - 3.27
Hb < 10 gr/dl	4 (12.5)	13 (21.7)	0.2813	0.51	0.15 - 1.73
Nasérico < 135 meq/l	7 (21.9)	8 (13.3)	0.2915	1.82	0.59 - 5.58
Fibrilación auricular	5 (15.6)	17 (28.3)	0.0766	0.46	0.15 - 1.41
Cardiomegalia (ICT > 6 = 0.50)	30 (93.4)	50 (83.3)	0.1583	3.00	0.61 - 14.6
Fracción de eyección < 50% VI*	7 21.9	23 38.3	0.0026	0.45	0.16 - 2.20
Disfunción diastólica VI*	23 71.9	45 75.0	0.7459	0.85	0.32 - 2.24
Dilatación de AI**	12 37.5	35 58.3	0.0567	0.42	0.17 - 1.03

Fuente: Cuestionario de recolección de datos 2012-2013

*Ventrículo izquierdo, ** Aurícula izquierda

TABLA N° 3

ETIOLOGÍA DE 92 EPISODIOS DE ICC SEGÚN LA DURACIÓN DE LA ESTANCIA MEDIA HOSPITALARIA

ETIOLOGIA	ESTANCIA HOSPITALARIA PROLONGADA ≥ 10 DIAS n(%)	ESTANCIA HOSPITALARIA MEDIA < 10 DIA n(%)	VALOR DE P	Odds ratio	IC95%
Cardiopatía valvular	9(28.1)	18(30.0)	0.8513	0.91	0.35 - 2.35
Cor pulmonar crónico	10(31.2)	14(23.3)	0.4107	1.49	0.57 - 3.89
Cardiopatía isquémica	5(15.6)	14(23.3)	0.3839	0.60	0.19 - 1.87
Cardiopatía hipertensiva	3(9.4)	8(13.3)	0.5755	0.67	0.16 - 2.73
Cardiopatía congénita	2 (6.3)	1(1.7)	0.2363	3.93	0.34 - 45.1
Cardiopatía tirotóxica	1(3.1)	1(1.7)	0.6466	1.90	0.11 - 31.4
Pericarditis aguda	1 (3.1)	1 (1.7)	0.6466	1.90	0.11 - 31.4
Hipotiroidismo	1 (3.1)	1 (1.7)	0.6466	1.90	0.11 - 31.4
Cardiomiopatía dilatada	0 (0.0)	2 (3.3)			

Fuente: Cuestionario de recolección de datos 2012-2013

En la tabla N° 3, se muestra las causas más frecuentes de ICC en pacientes con estancia hospitalaria prolongada encontrándose que el Cor Pulmonale Crónico (OR= 1.48) y la cardiopatía congénita (OR= 3.93) son más frecuentes en comparación al grupo

de pacientes con estancia hospitalaria menor a 10 días. Sin embargo, la principal causa de ICC son las cardiopatías valvulares.

DISCUSIÓN

La insuficiencia cardíaca es una pandemia global que afecta aproximadamente a 26 millones de personas en el mundo y haciendo que se hospitalicen anualmente un millón de pacientes en Europa y los Estados Unidos de Norteamérica. Asimismo, se tiene que la frecuencia de pacientes hospitalizados y de pacientes readmitidos a hospitalización no ha cambiado en las dos últimas décadas¹³. Aproximadamente el 7% del total de muertes cardiovasculares son debidas a IC. En una población de pacientes con IC la frecuencia de hospitalizaciones alcanza el 83% por primera vez después del diagnóstico inicial de la enfermedad y en el 43% de los casos era la cuarta vez, además la mitad de las hospitalizaciones estuvieron relacionadas a causa no cardiovasculares^{14,15,16}. La ICC fue la primera causa de hospitalización en personas ≥ 65 años, y fue responsable del 5% de todas las altas hospitalarias para ese grupo de edad¹⁷. Además la ICC se mantiene como la tercera causa de muerte cardiovascular¹⁷. García-Torrecillas et al (2011), evaluando 808.229 episodios de hospitalización entre 1997 a 2007, en mayores de 45 años de edad, encontró que el 11.4% tenían diagnóstico de ICC con estancias hospitalarias anormalmente prolongadas.⁹ La frecuencia de estancia hospitalaria prolongada (EHP) en el grupo de estudio fue de 35%, una cifra alta.

García-Gonzales et al (2014), estudiando 1,567 (100%) pacientes, el 61,3% (961) fueron varones, con promedio de edad de $73 \pm 12,8$ años. La duración media de hospitalización fue de $5,3 \pm 3,4$ días y la mediana (intervalo intercuartílico), de 5 (rango:3-8) días.¹² En un estudio español se reporta que la duración media de internación se redujo de 16.4 días del período de 1990/1991 a 12.2 días en 1997/1998, pero siempre fue mayor entre las mujeres.¹⁷ En el presente estudio se encontró un promedio de estancia hospitalaria de 8.36 ± 5.11 días (rango: 1-28), con una mediana de 8, valores más altos que el estudio de García et al y por debajo del estudio español.^{12,17}

Fernández et al (2006), analizando los datos aportados por los informes clínicos al alta de 756 hospitalizados en un Servicio de Medicina Interna¹⁸ durante el año 2004. El 13,76% (104) de pacientes tuvieron insuficiencia cardíaca

y de ellos, el 52,88% (55) fueron hombres, con una edad media de $82,92 \pm 7,24$ años para las mujeres y $72,16 \pm 17,784$ años para los hombres.¹⁸ En nuestro estudio el promedio de edad es menor y es muy similar a la frecuencia reportada entre los varones. Asimismo, en los hombres, la insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) suele ser causada por enfermedad coronaria; en las mujeres se asocia con diabetes, hipertensión o fibrilación auricular. Por todo ello, las tendencias en las hospitalizaciones y en la mortalidad constituyen un instrumento útil para observar posibles cambios en el impacto sanitario y demográfico de la ICC.¹⁷

Las causas más comunes de ICC en EE.UU. son: cardiopatías coronarias; hipertensión arterial; miocardiopatía dilatada idiopática; cardiopatías valvulares y cardiopatías congénitas¹⁹. Otro estudio reporta como antecedentes más frecuentes asociados a IC a la hipertensión arterial (HTA) (59,9%), seguido de las enfermedades valvulares (41,9%) y de la enfermedad coronaria (26,8%).⁶

García-Gonzales et al (2014), reporta una investigación realizada sobre predictores de estancia prolongada en Cardiología. Analizó 1.650 (100%) pacientes entre agosto de 2011 y enero de 2012 que ingresaron consecutivamente a la sala de cardiología de un hospital terciario procedentes del servicio de urgencias, de la unidad coronaria o de otro servicio.¹² Ingresaron por cardiopatía isquémica 713 pacientes (45,5%); 380 (24,3%), por insuficiencia cardíaca; 182 (11,6%), por braditaquiarritmias; 96 (6,1%), por dolor torácico; 65 (4,1%), por síncope, y los 131 restantes (8,36%), por otras causas tales como endocarditis, miocarditis o enfermedad pericárdica. El 53,1% de los pacientes tuvieron una estancia > 4 días (EP).¹² En nuestro estudio encontramos como causa más frecuente a las enfermedades valvulares, seguida del cor pulmonale crónico una entidad clínica que en nuestra región se observa con mucha frecuencia y de las enfermedades isquémicas miocárdicas.

En el análisis multivariado; la edad, el ingreso por insuficiencia cardíaca congestiva, las cifras de creatinina y hemoglobina al ingreso, la realización de 3 ó más pruebas diagnósticas y el ingresar los días viernes frente a otros días se comportaron como predictores independientes de Estancia Prolongada (EP), mientras que la realización de angioplastia coronaria se comportó como factor protector¹².

En los 372 pacientes incluidos en la publicación,

la falta de adherencia al tratamiento, las infecciones y la fibrilación auricular fueron las causas de descompensación más frecuente. En este grupo, la mortalidad intrahospitalaria fue de 4,5% y la duración de la hospitalización alrededor de 10 días. Castro et al ²⁰, recolectó información prospectiva y consecutiva de 646 pacientes hospitalizados por IC en capacidad funcional (CF) III o IV, de enero del 2002 hasta agosto del 2005. Los criterios diagnósticos fueron: síntomas de IC y evidencias de disfunción cardíaca objetivada en el ecocardiograma o la radiografía de tórax; en casos dudosos, se consideró la respuesta al tratamiento dirigido a la IC²¹. En nuestra serie para hacer el diagnóstico de insuficiencia cardíaca se consideró como referencia a los criterios de Framingham y para determinar la etiología se empleó estudios de laboratorio, ecocardiográficos, radiológicos, tomográficos, electrocardiográficos, resonancia magnética nuclear y pericardiocentesis.

La hiponatremia ha sido reconocida como un predictor de mayor mortalidad y hospitalización prolongada^{14,22}. La causa de esta asociación se relaciona con refractariedad y estimulación neurohormonal más intensa^{15,23}. Según Ojeda et al ²⁴ la estancia media hospitalaria en pacientes con función sistólica conservada fue de $4,2 \pm 8,2$ días en comparación a los $5,4 \pm 12$ días en aquellos pacientes con diagnóstico de disfunción sistólica, $p = 0,51$. García-Torrecillas et al (2011), reporta que los factores asociados a ICC fueron el poseer el mayor número de diagnósticos y procedimientos, de reingresos y de mortalidad en comparación al grupo sin estancias hospitalarias prolongadas⁹. Asimismo, el padecer de anemia, insuficiencia renal, tromboembolismo pulmonar o ictus se asociaron a mayor probabilidad de estancia anormalmente prolongada⁹. En nuestro estudio encontramos que la cardiomegalia (OR=3.0), la hiponatremia (OR= 1.8), la presencia de comorbilidad (OR= 2.16), Cor Pulmonale Crónico (OR= 1.49) y las Cardiopatías Congénitas (OR= 3.93) fueron asociadas con mayor estancia hospitalaria, pero estadísticamente no fueron significativas. En cambio, la mortalidad fue menor en pacientes con estancia prolongada en comparación con los pacientes que tienen menos días de hospitalización la misma que fue estadísticamente significativa ($p < 0.05$), también la presencia de anemia ($Hb < 10$ gr/dl),

la fibrilación auricular, la dilatación de la aurícula izquierda y la disminución de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo fueron asociados a una menor estancia hospitalaria, sin embargo, no se encontró diferencias estadísticas entre ambos grupos ($p > 0.05$).

Se concluye que el estudio es relevante porque permite conocer los factores de estancia prolongada para poder plantear estrategias que nos permitan disminuirla. Sin embargo es preciso tener en consideración que se trata de un estudio observacional, con datos extraídos de un solo centro hospitalario con un entorno y peculiaridades que pueden no ser extrapolables a todos los centros.

DISCUSIÓN

1. La frecuencia de estancia hospitalaria prolongada fue alta (35%) en nuestra serie y se presenta en una relación de 3 a 1 en personas de 60 a más años de edad en comparación con los menores de 60 años.
2. La mortalidad hospitalaria fue menor en los pacientes con estancia hospitalaria prolongada en comparación con los pacientes hospitalizados menos de 10 días (12.5% vs 33.3%; OR= 0.28, IC95% : 0.08-0.95; $p < 0.05$)
3. Los factores de riesgo asociados a una estancia hospitalaria prolongada fueron: la cardiomegalia (OR=3.0), la hiponatremia (OR= 1.8), la presencia de comorbilidad (OR= 2.16), Cor Pulmonale Crónico (OR= 1.49) y las Cardiopatías Congénitas (OR= 3.93).
4. Los factores protectores asociados a una estancia hospitalaria prolongada fueron: la presencia de anemia ($Hb < 10$ gr/dl)(OR=0.51), la fibrilación auricular (0.46), la dilatación de la aurícula izquierda (OR=0.42) y la disminución de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (OR=0.45).
5. Las causas más frecuentes de ICC fueron la cardiopatía valvular 29.3% (27), seguida del Cor Pulmonale Crónico 26.0%(24), Cardiopatía Isquémica 20.7%(19) y la Cardiopatía Hipertensiva 14.1%(13).
6. Las dos terceras partes (65.6%) de pacientes con estancia hospitalaria prolongada estuvo comprendido entre 10 a 14 días.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Cleland JGF, Khand A, Clark A. The heart failure epidemic: exactly how big is it? *Eur Heart J* 2001;22:623-626.
2. Kannel WB, Belanger AJ. Epidemiology of heart failure. *Am Heart J* . 1991; 121:951-957.
3. Martínez J. Insuficiencia Cardíaca: Nuevos Marcadores. *Revista de la Sociedad de Medicina Interna. Concepción. Chile*. 2002.6(2).
4. Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2012; 33: 1787- 1847
5. Ruiz Silvia L, Dueñas Ruby E, Gómez Jenny C, García Ronald G. Factores Determinantes del Déficit Cognitivo en la Insuficiencia Cardíaca Congestiva. *Rev. Colomb. Cardiol*. 2009;16(6):249-255.
6. López Castro J, Almazan Ortega P, Perez J, Gonzales J. Factores Pronósticos de Mortalidad de Insuficiencia Cardíaca en Cohorte del Noreste de España. *Estudio EPICOUR. Revista Clínica Española*. 2010/210(9): 438-44
7. Torres –Garate R, Alvarez-Rodríguez E, Segoviano R, Gutiérrez A, Lozano C, Calvo E. Características Clínicas y Terapéuticas de los Pacientes con Insuficiencia Cardíaca en un Hospital de Tercer Nivel. *Revista Clínica Española*. 2005. 205(7): 322-325
8. Benavides A, Castillo G, Landauro M, Vásquez G. Factores que prolongan la estancia hospitalaria en el Hospital Nacional PNP Luis NN. Sáenz. *Revista de Medicina Humana - Universidad Ricardo Palma* 2006; 6(2): 3-12
9. García-Torrecillas M, Moreno E, Sánchez-Montesinos I, Lea M. Factores Asociados a las Estancias Anormalmente Prolongadas en las Hospitalizaciones por Insuficiencia Cardíaca en España. *Anales Sis San Navarra*.2011; 34 (2): 203-217
10. Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2008. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2008 of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2008; 29: 2388- 24428
11. Otto C. *Ecocardiografía Clínica Práctica* . 3ra. Edic. España. Elsevier.2010: 629-652.
12. García-González P, Fácila L, Montagud V, Chacón-Hernández N, Fabregat-Andrés O, Morell S. Predictores de Hospitalización Prolongada en Cardiología. *Rev Esp Cardiol*. 2014;67:62-63
13. Ambrosy A, Fonarow G, Butler J et al. The Global Health and economic burden of hospitalizations for heart failure: lesson learned from hospitalized heart failure registries. *J Am Coll Card*. 2014;63(12): 1123-1133
14. Heidenreich PA, Trogdon JG, Khavjou OA, et al. Forecasting the future of cardiovascular disease in the United States: a policy statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2011;123:933-44.
15. Titler MG, Jensen GA, Dochterman JM, et al. Cost of hospital care for older adults with heart failure: medical, pharmaceutical, and nursing costs. *Health Serv Res*. 2008;43:635-55.
16. Wang G, Zhang Z, Ayala C, et al. Costs of heart failure-related hospitalizations in patients aged 18 to 64 years. *Am J Manag Care*. 2010;16:769-
17. Rodríguez Artalejo, F ; Guallar-Castillón, P ; Banegas Banegas, J ; Del Rey Calero,J. Epidemiología de la Insuficiencia Cardíaca Congestiva en España, 1980-1993 . *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2002;37(1): 20-6.
18. Fernández I, González E. Características Clínicas y Terapéuticas de los Pacientes Ingresados en un Servicio de Medicina Interna por Insuficiencia Cardíaca. *Ann. Med. Interna*. 2006. 23(10): 459-464.
19. Gheorghiade M, Bonow RO. Chronic heart failure in the United States. A manifestation of coronary artery disease. *Circulation* 1998;97: 282-289.
20. Castro P, Verdejo H, Vukasovic JL, Garcés E, González I, Predictores de mortalidad intrahospitalaria y hospitalización prolongada en la insuficiencia cardíaca: resultados preliminares del registro nacional de insuficiencia cardíaca. Grupo ICARO . *Rev Méd Chile* 2006; 134: 1083-1091
21. Ahmed A, Roseman JM, Duxbury AS, Allman RM, DeLong JF. Correlates and outcomes of preserved left ventricular systolic function among older adults hospitalized with heart failure. *Am Heart J* 2002; 144: 365-272.
22. Grigorian-Shamagian, L; Varela-Román A; Mazón-Ramos P; et al. Anemia como Nuevo Predictor de la Mortalidad de Pacientes Hospitalizados por Insuficiencia Cardíaca Congestiva. *Med Clin (Barc)*. 2005;125 (17) :647-53.
23. Brotons C, Moral I, Ribera A, Pérez G, Cascant P, Bustins M, et al. Tendencias de la Morbimortalidad por Insuficiencia Cardíaca en Cataluña. *Rev Esp Cardiol* 1998; 51:972-976.
24. Ojeda S, et al. Pronóstico de la Insuficiencia Cardíaca: ¿Influye el Estado de la Función Ventricular?. *Rev Esp Cardiol* 2003;56 (11):1050-632.

desafíos

ARTÍCULOS ORIGINALES

Filosofía

» HISTORIA Y NATURALEZA DISCIPLINAR DE LA ASTROBIOLOGÍA
DISCIPLINE OF HISTORY AND NATURE ASTROBIOLOGYOctavio Alfonso Chon-Torres¹

RESUMEN

La astrobiología es una ciencia que se ha ido perfilándose dentro de la variedad de ciencias a partir de mediados de los años 90'. La astrobiología es el estudio, entre otros temas, del pasado, presente y futuro de la vida en la Tierra y en el universo. En el presente artículo se abordan el surgimiento de la definición de la palabra astrobiología, algunas consideraciones sobre la definición de vida y la naturaleza disciplinar de la *astrobiología*. El propósito de este trabajo es conectar estos tres puntos para mostrar la importancia y relevancia que tiene la astrobiología para la sociedad y para el mundo académico en general.

PALABRAS CLAVE: Astrobiología, transdisciplinar, vida, ciencia.

ABSTRACT

Astrobiology is a science that has been taking shape within the range of sciences from the mid 90's. Astrobiology is the study, among other things, of the past, present and future of life on Earth and in the universe. In this article we study the emergence of the definition of the word *astrobiology*, some considerations on the definition of life and the disciplinary nature of astrobiology are addressed. The aim of this paper is to connect these three points to show the importance and relevance of astrobiology society and academia in general.

KEYWORDS: astrobiology, transdisciplinar, life, science.

¹ Doctorando en Filosofía por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM). Magister en Filosofía con mención en Epistemología (UNMSM). Licenciado en Filosofía (UNMSM). Co-fundador de la Asociación Peruana de Astrobiología (ASPAST). Docente universitario.

PRECEDENTES DE LA ASTROBIOLOGÍA EN EL PENSAMIENTO HUMANO

El ser humano desde siempre ha fijado su mirada en las estrellas. A partir de ellas es que intentaba darle un sentido a la existencia, interpretándolas o asumiendo que son deidades. La pregunta sobre si estamos solos en el universo estaba en forma de germen en la mente humana, y se proyectaba habitándolo por seres mitológicos. El primer filósofo, al decir de Aristóteles, Tales de Mileto en el año 600 A.C. sostenía que las estrellas estaban compuestas por el mismo material que el de la Tierra. Por su parte, los atomistas Demócrito y Leucipo consideraban que el universo era infinito, siendo conformado por átomos indivisibles, y gracias a ellos tenemos la palabra *átomo*.

En este contexto filosófico Metrodorus en la Antigua Grecia en el 400 A.C. expuso que “No es natural que solamente haya un tallo de trigo en un campo extenso, y en el universo solamente un mundo habitado”² (Department of Physics and Astronomy, n.d.). Estas reflexiones serían acompañadas por Lucrecio en el 50 B.C. en Roma también compartiría la misma opinión al decir que si existe en nuestro planeta tribus de hombres, también deberían de existir en otras tierras habitadas. Estos puntos de vista, sin embargo, no fueron los que predominaron en la concepción cosmológica de los estudiosos de esa época. Las posturas de Platón (427-347 A.C.) y Aristóteles (384-322 A.C.) eran las que predominarían la manera de percibir el lugar del ser humano en el cosmos, la visión de que la Tierra es la única habitada en el centro del universo.

No fue sino en el renacimiento (siglo XV-XVI) que se retomó el tema de nuestro lugar en el cosmos, dando como resultado que la Tierra era simplemente otro planeta más. Emergieron especulaciones sobre vida en otros mundos. Se puede mencionar a Johannes Kepler (1571-1630) que contemplaba la posibilidad de mundos habitados. Pero esto fue más allá en la imaginación de los astrónomos de la época con Christiaan Huygens (1629-1695) quien escribió sobre la vida en otros mundos más allá de nuestro Sistema Solar, reflexiones semejantes a los antiguos filósofos griegos mencionados. De esta manera puede verse que a pesar de los sube y baja en la historia de la ciencia, la curiosidad predomina sobretodo y de manera natural hace que nos hagamos las mismas preguntas, basados en la misma inquietud, a pesar de vivir en diferentes épocas y contextos. Y se dice esto porque en 1600 a Giordano Bruno en Italia lo quemaron vivo por aseverar que existe un número infinito de soles con planetas con vida alrededor de ellos.

Especulaciones como las mencionadas llegaron incluso al filósofo Immanuel Kant (1724-1804), conocido en el mundo

de la filosofía por sus grandes aportes al campo de la ética (la dignidad humana cimentando los derechos humanos) y la epistemología (las condiciones de posibilidad del conocimiento en categorías). Kant escribió sobre la existencia de seres intelectuales en Jupiter y de otros amorosos en Venus. A pesar de ello, en la época aún predominaba la versión de que la Tierra era el único mundo habitable. El estudio de vida en otros mundos aún no era materia de ciencia propiamente dicha, por otro lado, la tecnología disponible todavía no era lo suficientemente adecuada para poder hacer estudios a mayor profundidad, comenzando por los telescopios.

Tal es así que Percival Lowell (1855-1916) creyó ver canales en Marte, creyendo con ello que habría obtenido evidencia de vida inteligente en ese planeta, incluyendo una civilización. No fue el único que “vio” esos canales, Giovanni Schiaparelli en 1877 reportó lo mismo haciendo alusión a la similitud de los canales de Italia, pero Lowell fue más allá dedicando muchos años a demostrar lo que él pensó que eran líneas que “se despliega por cientos de miles de millas en una dirección inamovible, tan lejos como lo está relativamente Londres de Bombay, y tan lejos de hecho como lo está Boston de San Francisco (Milner, 2011). Cabe añadir que Lowell pensaba que Marte estuvo cubierto alguna vez de verde.

Sin embargo, las evidencias de vida en otros planetas no fueron tan alentadoras durante esa época, dejando un poco de lado el interés científico por el grueso de investigadores. Fue con la Era Espacial que este interés fue retomado y con mayor énfasis. La palabra misma *astrobiología* no existía con el significado que ahora se la conoce para la época de Lowell y anteriores. Podría ubicarse el primer empleo de esta palabra en una revista de divulgación científica francesa, el 1 de julio de 1935 en *La Nature*, en un número titulado *La vie dans l'Univers* (o La vida en el universo).

El significado que se le daba en 1935 se parece bastante a lo que ahora se entiende por astrobiología, y aparece en la segunda parte del artículo en cuestión: “El desarrollo tanto de las ciencias naturales y astronómicas ha dado luz a una nueva ciencia cuyo objetivo es lograr la habitabilidad de otros mundos, esta ciencia es llamada astrobiología”³ (como se citó en Briot, 2012).

Años más tarde en 1941 en un ensayo titulado *Astrobiología* por Laurence Lafleur se vuelve a hacer mención de esta palabra, pero manteniendo un significado más estrecho al actual, en el artículo solo se menciona que la astrobiología considera la vida en otros lugares aparte de la Tierra. Por otro lado, Gavrili Tikov y Joachim Herrman publicaron libros titulados *Astrobiology* en 1953 y 1974 respectivamente, pero abordándolo según ideas populares de vida no terrestre (Catling, 2013, p.

^{2,3} Traducción mía.

5). Tratar de encontrar precisamente quién usó por primera vez la palabra astrobiología puede ser difícil, perdiéndose entre publicaciones en el tiempo.

El significado moderno de la palabra astrobiología se origina en 1995 por Wess Huntress de la NASA. En esa época había un interés en estudiar la vida en diferentes escalas, de la microbial a la cósmica. La palabra astrobiología vendría a ser una extensión y mejora de la palabra exobiología, un campo de estudio que tiene mayor existencia. En 1960 Joshua Lederberg usó esta palabra para referirse al estudio de la vida más allá de nuestro planeta. Este premio nobel consideraba que el estudio y búsqueda de vida en otros contextos es parte esencial en la exploración espacial.

Pero esta consideración estrecha de búsqueda de vida que proponía Lederberg no estuvo exenta de críticas, ya que ¿cómo se puede buscar algo que no se tiene certeza de que existe? Este cuestionamiento fue dado en 1964 por George Gaylord Simpson (Catling, 2013). Otras palabras como *bioastronomía* y *cosmobiología* se emplearon para estudiar y buscar vida no terrestre, pero no tuvieron éxito en su difusión. Incluso en la actualidad se emplea la palabra cosmobiología en un contexto de pseudotécnica, como relativo a astrología, aunque entre los rusos la palabra es científica, sin embargo en el contexto hispanohablante ello lastimosamente no es así. La pseudotécnica es la aplicación de técnicas que no tienen justificación científica pero que pretenden serlo (Bunge, 2002).

ASTROBIOLOGÍA EN LA ACTUALIDAD

Como se dijo, el significado actual de la Astrobiología no se formó sino dentro de los años 90', teniendo un papel importante la NASA debido a que promovía investigaciones relacionadas a esa área. El nombre, etimológicamente hablando significa *biología de las estrellas*, por astro y bio en relación a logos, que es estudio o tratado. Suena contradictorio juntar las palabras *estrellas* y *vida*, ya que las estrellas son gigantescas bolas de masa incandescente, un lugar en donde la vida no podría florecer. Sin embargo, la astrobiología no trata de la vida en las estrellas, sino alrededor de las estrellas, en los planetas que la orbitan, asimismo, en los exoplanetas, es decir, planetas que orbitan otras estrellas.

Sin embargo, el estudio de la astrobiología no es únicamente de la vida en otros planetas, muchos astrobiólogos estudian la vida en la Tierra, su pasado, presente y futuro. Esto es así porque no se puede empezar a entender la vida en cualquier otro lugar del cosmos sin antes entender cómo ha emergido en

nuestro propio planeta. Es desde nuestra perspectiva terrestre, bajo el parámetro biogeocentrista, que hemos de empezar a esbozar una hoja de ruta astrobiológica. Sin embargo, existen preguntas que por más simples que parezcan, aún no tienen respuesta. Una de ellas es qué es la vida y sus orígenes. Aún no se sabe a ciencia cierta cómo es que se originó en la Tierra.

Para poder definir qué es la Astrobiología, Catling (2013) nos dice que "es una rama de la ciencia encargada del estudio del origen y la evolución de la vida en la Tierra y de la posible variedad de la misma en otros lugares"⁴ (p. 2). Entiéndase, por supuesto, en otros lugares además de la Tierra. La NASA también tiene su propia definición (Des Marais et al., 2008) como el estudio de la vida en el universo dentro de un contexto cósmico. Esta última definición involucra tópicos que van más allá de la biología, y es justamente que en los objetivos de la NASA se preocupa abordar un amplio espectro de estudios relacionados a diferentes ciencias, mostrando con ello su naturaleza multidisciplinar.

Cuando la astrobiología surgió como disciplina científica en los años 1990, se dieron cuatro acontecimientos que coincidieron para poder ayudarla a concretizarla como tal. Uno de ellos es el famoso debate que se dio por el supuesto hallazgo de vida bacteriana marciana en un meteorito, conocido como meteorito ALH84001. La interpretación sobre si es realmente un fósil marciano o no puso de relieve el interés de la posibilidad de vida en otros mundos.

El segundo de los factores que contribuyeron para que la astrobiología se consolide mejor como ciencia es el estudio de los extremófilos (Luque et al., 2009). Los extremófilos, siguiendo su raíz etimológica *extremo* y *philos* que significaría amante de lo extremo, son formas de vida que pueden tolerar altas temperaturas o incluso las más bajas temperaturas, entre otros. Sobreviven en condiciones que para nosotros sería imposible. Claro que la referencia de lo extremo es relativa a nuestra ya adaptada condición de vida, porque si lo vemos al revés nosotros seríamos los extremófilos y no ellos.

El tercer factor que fue ayudando a madurar a la astrobiología era que, teniendo en cuenta esto último, se descubrió que una luna de Jupiter llamada Europa estaba cubierta por una corteza de hielo que se movía, dando a entender que debajo de la misma se encontraba un océano. Esto dio pie a pensar que quizá existan formas de vida extremas, extremófilos, debajo de esa corteza de hielo, ya que si en la Tierra ello ocurre, ¿por qué no en otro lugar? A todos estos factores mencionados hay que agregar el cuarto, en donde se da el estudio y descubrimiento de nuevos exoplanetas ha impulsado de manera relevante la concientización de que muy posiblemente no estemos solos en

⁴ Traducción mía.

el universo. Si existen exoplanetas con condiciones que podrían favorecer la emergencia de la vida, teniendo en cuenta que existen extremófilos que sobreviven en condiciones hostiles para la vida en la Tierra, lo único que resta es, entonces, que exista una rama de la ciencia que se encargue del estudio de ello, y eso hace la astrobiología.

Por supuesto, desde el punto de vista de la historia de la ciencia estos cuatro elementos son más que suficientes para explicar la conformación conceptual de la astrobiología, pero también hay que añadirle la sociología de la ciencia. El contexto socio-histórico de emergencia de nuevas disciplinas científicas transdisciplinarias en un contexto de globalización ha permitido y ayuda a que se puedan concebir ciencias que no se limiten a una sola rama. Por otro lado, la astrobiología es una gran oportunidad para atestiguar el nacimiento y evolución de una ciencia y poder definir los límites y condiciones por los cuales se dan las condiciones de posibilidad de nuevos paradigmas científicos (Kuhn, 2006), haciendo la salvedad a la corrección que el mismo Kuhn hizo del término, cosa que no cabe detallar aquí. Es decir, no importa cuán pequeña pueda ser la evidencia de vida fuera de la Tierra, ello supone un cambio profundo en la mirada del ser humano hacia el cosmos, y de la vida en general, un cambio que puede equipararse al giro copernicano donde se creía que la Tierra estaba en el centro del universo, pasando a ser el Sol.

Lo mismo, pero en términos de vida. Julián Chela-Flores observa algo similar en una perspectiva histórica cuando menciona que la percepción geocentrista y antropocentrista cambió desde las contribuciones de Copérnico y Darwin (Chela-Flores, 2003). Existen dos puntos vitales que se desarrollarían si se descubre vida (aunque sean formas de vida simples) en otros lugares fuera de la Tierra. Margaret Race en la revista *Acta Astronáutica* señala que se tendrían que desarrollar nuevos protocolos para poder comunicar a la población las noticias relacionadas a estos descubrimientos, asimismo para evitar consecuencias poco deseables en cuanto a lo ético, político y científico. Esto tanto para la vida en la Tierra como para fuera de ella (como citado en Chela-Flores, 2011). En otras palabras, realizar un filtro para poder amortiguar impactos negativos que puedan surgir, mucho de ello producto del miedo a lo desconocido. También ello supondría:

La confirmación de la universalidad de la biología, detallando la definición de vida, y la caída del biogeocentrismo: La aguda distinción entre la casualidad (contingencia) y la necesidad (la selección natural como la principal fuerza directriz en la evolución) es relevante para la astrobiología.⁵ (Chela-Flores, 2011, p. 243)

Las posibilidades de un logro de tal magnitud sería un gran paso para la astrobiología, mucho más del que ahora tiene. Supondría, con seguridad, la nueva ciencia directriz para la investigación relacionada a la vida y a sus condiciones de habi-

labilidad, entre otras cosas, así como la física fue tan popular durante cientos de años. Sin embargo, se está hablando de la vida en el cosmos, es importante definir qué es.

LA VIDA

Una de las críticas que se mencionó anteriormente es el relativo a la definición y origen de la vida. Se podría definir la vida por sus características funcionales, como la reproducción, metabolismo, crecimiento, respuesta al entorno, evolución adaptativa y manifestación de orden en su estructura celular. Sin embargo, esta definición puede verse muy limitada, porque existen situaciones en las cuales un fenómeno natural puede presentar alguna de estas características sin estar necesariamente vivo. Por ejemplo, un tornado parece mostrar cierta estabilidad o la forma del agua cristalizada parece mostrar cierto orden estructural algunas veces, sin que por ello signifique que estén vivos ambos. O al revés, un ser humano puede no tener descendencia y ello no lo hace menos vivo, ya que no cumpliría con la función reproductora. Algo parecido al metabolismo se puede presentar en ciertas máquinas, etc. La vida, entonces, no puede limitarse a ser definida por sus funciones, una descripción funcionalista no basta.

Asimismo, tampoco basta la noción de vida como propiedad emergente que aparece en algunas menciones (Des Marais et al., 2008), porque la noción misma de propiedad emergente no nos dice nada. Es decir, al referirse a la vida como una propiedad que emerge a partir de la interacción de ciertas partes constitutivas uno solamente está describiendo una situación, pero no la vida en sí misma. Esa palabra emergente surge entonces como una muletilla que puede encontrarse incluso cuando se trata de describir el surgimiento de la inteligencia. Se trataría de una palabra mágica (Bedau, 1997) que no responde con suficiencia a la pregunta de qué es la vida.

Otra definición que podría usarse está relacionada con la entropía, dentro de la terminología usada por la termodinámica. En esto, se supone que todo sistema ordenado genera desorden, todo en el universo tiende al desorden en la forma de desperdicio o calor. Una persona genera entropía cuando suda, cuando genera calor, existe una pérdida de energía con la que continuamente tratamos de recuperarnos en la forma de consumo de alimentos para no colapsar.

Un organismo vivo evita la rápida degradación al estado inerte de equilibrio, y precisamente por ello se nos antoja tan enigmático; tanto es así que, desde los tiempos más remotos del pensamiento humano, se decía que una fuerza especial, no física o sobrenatural (vis viva, entelequia), operaba en el organismo, y algunas personas todavía piensan así. (Schrödinger, 2005, p. 45).

Los sistemas vivos, altamente ordenados y de una complejidad alta, podrían autoregularse y evitar morir. La energía que se consume para contrarrestar la entropía va subiendo de calidad

⁵ Traducción mía.

a medida que uno asciende en la complejidad de los seres vivos (Odum 1988, 2007). La energía en los niveles inferiores es abundante pero de baja calidad en comparación a los niveles superiores que consumen energía de alta calidad en proporciones menores. Un animal depredador no necesita comer tantas cantidades de pasto como lo necesitaría una vaca para poder sobrevivir, por ejemplo. De esta manera, la materia inerte no puede contrarestar la entropía del entorno de manera constante y compleja como lo hacen los seres vivos. Sin embargo, esta definición desde la termodinámica no nos puede dar una clara diferencia entre lo vivo y lo no-vivo.

Por otro lado, otra definición de vida concebida desde la astrobiología sería aquella que es “un sistema químico auto-regulable capaz de evolución darwiniana”⁶ (Catling, 2013, p. 9). Pero como el mismo Catling (2013) señala, esta definición no es útil para realizar experimentos en laboratorio, y se requiere entonces de una más precisa. Se podría entonces que la vida es lo producido mediante la evolución teniendo como base al genoma que posee dentro de sí un sistema químico. Sin embargo, el problema persiste cuando se trata de reproducir ello en laboratorio, es por ese motivo que en las misiones del Viking Lander en los 70’ se trató de buscar formas de vida parecidas a las de la Tierra en suelo marciano. Es decir, desde la perspectiva biogeocentrista, encontrar análogos que puedan ser útiles para poder reconocer vida en otros contextos planetarios.

Como puede apreciarse, definir qué es la vida con exactitud no es algo que se haya logrado en biología o química. A diferencia de la física, cuyos principios pueden repetirse en todo el universo, los de la biología no corren la misma suerte, ya que los organismos biológicos no responden a la misma nomología –o sistema de leyes y principios– del nivel de la física. Es decir, cuando uno trata de definir qué es la vida, tiene que enfrentar el problema de poder reconocer las peculiaridades que la biología presenta. Sin embargo, esto no es problema para la astrobiología desde un sentido epistemológico.

La ciencia trabaja en base a constructos. Los constructos son representaciones mentales que siguen principios lógicos, son de una categoría diferente que el de las meras ideas. Un constructo es una idea que se interconecta con otras dentro de un gran sistema de ideas elaboradas lógicamente entre sí. A partir de los constructos es que se elaboran teorías que explican lo que las leyes científicas describen. Es en este sentido que, por ejemplo, si uno posee un rompecabezas y tiene una pieza faltante, uno sabe que el que falte una pieza no significa que esta no exista, sino que tiene la certeza, seguridad, de que la pieza faltante simplemente no ha sido encontrada. Lo mismo ocurriría con la vida, es una pieza faltante pero que su ausencia no supone la invalidez de la astrobiología. Si fuese así, la búsqueda del bosón de Higgs tampoco hubiera tenido sentido. Intentar encontrar una definición de vida en este artículo sería muy precipitado, por lo que sólo se intenta mostrar algunos intentos por tratar de definirla, sin que por ello se desmerezca la labor de la astrobiología como ciencia.

LA ASTROBIOLOGÍA COMO DISCIPLINA

La astrobiología es una ciencia que tiene un carácter tan amplio que la NASA tuvo que enlistar 7 objetivos en su estudio y desarrollo. Hablar de las condiciones de habitabilidad favorables para la vida es abordar una amplia gama de ciencias. Desde la biología hasta la astronomía, de algunas ingenierías a las ciencias humanas. La diversidad de las disciplinas que la abordan hace preguntarse a uno si realmente es necesario hablar de una nueva ciencia como la astrobiología, y si no sería mejor tratarla como una subrama o subdisciplina. Diversas críticas se han hecho a la astrobiología, incluso algunas llegando a considerar que es una especie de palabra inventada para pedir más fondos en investigación por lo grandilocuente que puede sonar (Lazcano y Hand, 2012).

Se nos dice que la astrobiología es multidisciplinar (Des Marais et al., 2008), pero su significado no se nos deja claro aún. La Organización de la Naciones Unidas para la Educación (Unesco) puede darnos luz sobre el significado de la palabra:

La multidisciplinariedad puede ser vista como un banquete donde varias personas traen diferentes platos, los cuales son servidos en una mesa. El resultado de la yuxtaposición es meramente casual. Mucha gente podría traer el mismo plato. Otros podrían traer comida totalmente inesperada. Hay un alto riesgo de desperdicio de recursos y falta de coherencia.⁷ (Unesco, 1998, p.39)

Esto quiere decir que la multidisciplinariedad es la confluencia de diferentes disciplinas científicas que se reúnen para tratar diversos problemas en común, pero que ello no significa necesariamente que se compenetren intrínsecamente, es decir, no implica la unión o relación metodológica de las disciplinas que la constituyen. El trabajo multidisciplinar es muy común en diferentes estudios que se realizan académicamente, pero la astrobiología necesita más que una acción multidisciplinar para dar solución a los problemas que se plantean. En la Astrobiología no hay una teoría unificada que explique y conecte de manera integral el estudio de la vida en el cosmos.

La interdisciplinariedad surge entonces como una acción en conjunto, más orquestada, en donde existe una compenetración metodológica (Peláez y Molnar, 2010) y una acción en conjunto que ayuda a esclarecer y dar mejor luz del problema estudiado:

Es decir, se trata de la concurrencia de varias disciplinas, de “entrelazarlas articuladamente”, para la comprensión de un problema y para orientar las acciones e intervenciones en el mundo para resolverlo. Esto supone, desde luego, la existencia de ciencias particulares, de disciplinas específicas, y el esfuerzo de convergencia, de articulación, el esfuerzo inter-disciplinar requiere por supuesto de una disposición favorable de quienes cultivan unas y otras disciplinas. (Peláez y Molnar, 2010, pp. 108-109)

^{6,7} Traducción mía.

La interdisciplina no supone la eliminación de las disciplinas especializadas, sino que las nutre, las perfecciona al agregar dentro de sí perspectivas que originalmente le pertenecen a otras disciplinas. El esfuerzo común de investigadores ofrece mejor resolución de lo que se quiere estudiar. Sin embargo, cuando se tiene mayor información de una disciplina que *usa* a otras para sus fines, el costo a pagar puede ser la hiperespecialización, lo que puede conllevar al reduccionismo.

El reduccionismo debe ser empleado metodológicamente para poder tener mayor precisión de lo que se investiga. Y es por esta misma razón que la astrobiología no es meramente estudio de la vida en el cosmos, sino sería una forma especializada –y en ese caso se convertiría en una subdisciplina necesariamente- de la biología. Pero como la astrobiología aborda una pléyade de disciplinas y académicos de diferentes áreas, el reduccionismo metodológico sirve para fortalecer el conocimiento de unos y otros sin que por ello se tenga que hablar de una sola ciencia en particular. Por eso astrobiología no es exobiología ni bioastronomía solamente, las aborda pero no se reduce a ellas.

Otra faceta de la astrobiología es que es transdisciplinaria. Lo transdisciplinar va a abordar tanto la multidisciplinariedad como la interdisciplinariedad. Sin embargo, existe una diversidad de concepciones acerca del significado transdisciplinar (Nicolescu, 1996; Peláez y Molnar, 2010). Para Basarab Nicolescu (2010) la transdisciplinariedad parece ser una nueva forma de integración del conocimiento científico, algo que difícilmente uno puede concebir, especialmente porque él no propone realmente algún mecanismo para poder lograrlo. Considera lo transdisciplinar como la respuesta actual ante los problemas actuales que ahora son interconectados. Esto último sí es acertado, puesto que existe un nacimiento de diferentes disciplinas científicas que abordan cada vez más problemas que se relacionan unos con otros, y se puede tomar como ejemplo la ecología (Southwick, 1996).

La astrobiología no busca unificar la ciencia en una teoría integral de todas las ciencias que la componen. Hacer ello representa un problema metodológico y nomológico. Es por este motivo que existe otra definición de transdisciplinariedad y es más familiar al trabajo que realizan los actuales astrobiólogos. Es decir, aquella definición en donde la transdisciplinariedad es:

El trabajo transdisciplinario no parte de marcos conceptuales previamente establecidos, como serían los sistemas conceptuales y los paradigmas disciplinarios. Los grupos transdisciplinarios se constituyen frente a problemas específicos, para comprender los cuales no hay, métodos ni teorías establecidas. Parte del desafío transdisciplinario es el de la construcción de conceptos y de los métodos adecuados para entender los problemas y

desde luego para resolverlos. El marco conceptual y los métodos adecuados se construyen en el proceso mismo de la investigación y en su aplicación. (Peláez y Molnar, 2010, p. 117).

Esta definición encaja en el trabajo aplicativo que se viene realizando en astrobiología porque, por ejemplo, en el caso de investigar las condiciones de habitabilidad o posibilidades de vida en Marte, los objetos de estudio muchas veces no son conocidos. El problema se presenta y se reúnen los diferentes investigadores de variadas disciplinas que no opsean un marco conceptual común –como el caso de la astrobiología- pero que a pesar de ello hay intercambio de información.

La misión realizada por el rover Curiosity es un buen ejemplo de trabajo transdisciplinario ya que reúne y orquesta una diversidad de disciplinas. En astrobiología se trabaja con problemas específicos que muchas veces no se tienen aún las teorías para describirlas, y es justamente ello lo que la hace transdisciplinar, porque necesita de la colaboración orquestada de las ciencias que la comprenden. El marco conceptual se va construyendo en el camino, y eso coincide con la noción de constructos, ya que no tenemos dilucidado totalmente el objeto de estudio, pero se puede ir encontrando en el camino. La astrobiología en este sentido nunca estaría acabada, completa, y eso es un buen síntoma, porque solamente un conocimiento completo deja de ser científico ya que sino contradeciría la refutabilidad que toda ciencia posee (Popper, 2008). De esta manera, puede apreciarse que la naturaleza disciplinar de la astrobiología es eminentemente transdisciplinar, involucrando, al mismo tiempo, lo multidisciplinar y lo interdisciplinar.

CONCLUSIONES

1. La astrobiología responde a un interés que desde siempre ha existido en el pensamiento del ser humano. Desde los antiguos filósofos hasta los científicos de la actualidad, la pregunta astrobiológica responde a la curiosidad por saber si estamos solos en el universo. Esta inquietud se traduce en la búsqueda de vida en otros entornos planetarios, expectación alimentada por el descubrimiento de exoplanetas, estudio de extremófilos, planetas y lunas con condiciones de habitabilidad y posibles hallazgos de restos de vida en su forma simple, como por ejemplo, en el meteorito ALH84001.
2. Las definiciones sobre la vida desde el punto de vista de sus características funcionales como de la perspectiva emergentista no son suficientes para poder tener un concepto claro de la vida. A pesar del gran avance tecnológico, el problema de la definición de vida aún queda sin respuesta, pero ello no es impedimento para proseguir

con los trabajos astrobiológicos ya que tienen el potencial de dar respuesta a ello. Además, la ciencia trabaja con constructos, y la ausencia de una definición de vida no es motivo para desacreditar a la astrobiología como ciencia.

3. El gran potencial astrobiológico en su posibilidad de descubrir aunque sea formas de vida simples en entornos ajenos a la Tierra involucraría un cambio de perspectiva en la posición del ser humano en el cosmos y de la vida en general. Habrían reacciones de diferente índole para lo cual se tendrían que preparar políticas adecuadas para amortiguar posibles efectos negativos. Asimismo, esto sería un giro equivalente al giro copernicano y superación a largo plazo, si se puede llamar así, de la perspectiva biogeocentrista que toma como referencia la vida sobre la Tierra para poder estudiarla en otros entornos.
4. La naturaleza disciplinar de la astrobiología es de carácter multidisciplinario, interdisciplinario, pero sobre todo transdisciplinario. No se basa en una teoría integral del todo, el marco conceptual con el que se desarrolla se va elaborando a partir de problemas específicos. La definición transdisciplinar que involucra el trabajo de diferentes investigadores encaja con la labor que se viene haciendo, por ejemplo, con el Curiosity. La astrobiología como ciencia transdisciplinar tiene la capacidad de alimentar las ciencias que la conectan, es el eje de confluencia científico –tanto de ciencias naturales como ciencias humanas– para la investigación de la vida en el cosmos.

REFERENCIAS

- Bedau, M. A. (1997). Weak emergence. *Philosophical Perspectives: Mind, Causation, and World*, 11, 375–399. Recuperado de <http://people.reed.edu/~mab/publications/papers/weak-emergence.pdf>
- Briot, D. (2012). A Possible First Use of the Word *Astrobiology*? *Astrobiology*, 12(12), 1154–1156. doi:10.1089/ast.2012.0896
- Bunge, M. A. (2002). *Crisis y reconstrucción de la filosofía*. Barcelona: Gedisa.
- Catling, D. C. (2013). *Astrobiology: A Very Short Introduction*. Oxford University Press.
- Chela-Flores, J. (2003). Marco cultural de la astrobiología. *Letras de Deusto*, 33(98), 199–215.
- Chela-Flores, J. (2011). *The Science of Astrobiology: A Personal View on Learning to Read the Book of Life*. Springer Science & Business Media. doi:DOI 10.1007/978-94-007-1627-8
- Department of Physics and Astronomy. (n.d.). Stony Brook University. Recuperado el 8 de marzo, 2015, de <http://www.astro.sunysb.edu/lattimer/AST248/old.pdf>
- Des Marais, D. J., Nuth, J. A., Allamandola, L. J., Boss, A. P., Farmer, J. D., Hoehler, T. M., ... Spormann, A. M. (2008). The NASA Astrobiology Roadmap. *Astrobiology*, 8(4), 715–730. doi:10.1089/ast.2008.0819
- Kuhn, T. S. (2006). *La estructura de las revoluciones científicas*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Lazcano, A., y Hand, K. P. (2012). Astrobiology: Frontier or fiction. *Nature*, 488(7410), 160–1. doi:10.1038/488160a
- Luque, B., Ballesteros, F., Márquez, Á., González, M., Agea, A., & Lara, L. (2009). *Astrobiología: Un puente entre el Big Bang y la vida*. Madrid: Ediciones AKAL.
- Milner, R. (2011). Tracing the Canals of Mars. Recuperado el 8 de marzo, 2015, de <http://www.astrobio.net/topic/solar-system/mars/tracing-the-canals-of-mars/>
- Nicolescu, B. (1996). *La transdisciplinariedad. Manifiesto* (1st ed.). Sonora: Multiversidad Mundo Real Edgar Morin, A.C. Recuperado de <http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/bibliotecaSedesDependencias/unidadesAcademicas/FacultadCienciasExactasNaturales/BibliotecaDiseno/Archivos/General/Transdisciplinariedad.pdf>
- Odum, H. T. (1988). Self-organization, transformity, and information. *Science (New York, N.Y.)*, 242(4882), 1132–9. doi:10.1126/science.242.4882.1132
- Odum, H. T. (2007). *Environment, Power, and Society for the Twenty-First Century: The Hierarchy of Energy*. Columbia University Press.
- Peláez, Á., y Molnar, R. S. (2010). *Observaciones filosóficas en torno a la transdisciplinariedad*. Barcelona: Anthropos.
- Popper, K. R. (2008). *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Tecnos.
- Schrödinger, E. (2005). Qué es la vida. Recuperado el 8 de marzo, 2015, de <http://campus.usal.es/~licesio/Biofisica/QEV.pdf>
- Southwick, C. H. (1996). *Global Ecology in Human Perspective*. Oxford University Press.
- Unesco. (1998). Transdisciplinarity. “*Stimulating Synergies, Integrating Knowledge*” (p. 80). Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001146/114694eo.pdf>



ARTÍCULOS ORIGINALES

Ingeniería

» DISTRIBUCIÓN EQUITATIVA DE OBJETOS Y TRATAMIENTO DEL NOTORIO ERROR DE REDONDEO EN EL PROCESAMIENTO DE DATOS INFORMÁTICOS A TRAVÉS DEL INTERNET DE LAS COSAS EQUALLY DISTRIBUTING OBJECTS AND FACING THE EGREGIOUS ROUND OFF ERROR IN COMPUTING DATA OVER INTERNET OF THINGS

Alcides Bernardo Tello - Universidad de Huánuco, 2015 Huánuco, Perú - a.btello@hotmail.com

RESUMEN

Los problemas de ingeniería de cualquier índole siempre están involucrados con aproximaciones, mientras existe una explosión actual de avances tecnológicos para apoyar el desarrollo de nuevos algoritmos que ofrezcan mayor acercamiento a soluciones verdaderas. Los detalles de cómo el “internet de todas las cosas” funcionará a nivel computacional, mientras la detección continua de datos en un Sistema con un ciclo de vida extremadamente crítico aún no se han dilucidado. Sin embargo, la llegada de la robustez y fiabilidad de la potencia computacional a largo plazo parece una suposición segura. En este trabajo, se explora el error informático involucrado y luego nos planteamos un cálculo de toda operación que implique número racional que será sustituido por su representación de fracción unitaria. Aunque parece computacional caro, la gestión del flujo de datos de alto rendimiento puede acelerarse mediante el uso de múltiples hilos con el fin de utilizar algoritmos de computación distribuida, así como por la inminencia de ordenadores mucho más potentes en un futuro próximo. Nuestros algoritmos se han programado en lenguaje C para probar con datos generados aleatoriamente y reconocemos nuestra deuda con los métodos aritméticos antiguos para la comprensión de este enfoque.

PALABRAS CLAVE: *Actuador, controlador, puntos de cuadrícula, malla, internet de todas las cosas, internet de las cosas, sistemas críticos, método diferencial, hilo.*

ABSTRACT

Engineering problems of all stripes are always involved with approximations while the actual explosion of the technological progress supporting the development of new algorithm with better nearness to true solutions. Details of how the internet of everything will operate at computational level while sensing continues data in an extremely life-critical systems have not yet been elucidated. However, it seems a safe assumption the advent of robustness and reliability of computer power over a long-time scale. In this paper we explore the computer error involved and then we put forward a computation of every operation involving rational number to be replaced with its unit fraction representation. Albeit it seems computational expensive, the management of the flow of high throughput data can be speeded up by using multithreading in order to use distributed computing algorithms as well as by the imminence of powerful computers in the near future. Our algorithms have been implemented in C language programing to test with randomly generated data and we acknowledge our debt to the ancient arithmetic methods for the insight in this approach.

KEYWORDS: *Actuator, controller, grid points, mesh, internet of everything, internet of things, life-critical system, difference method, thread.*

1. INTRODUCTION

We are moving fast toward the exciting global infrastructure, where everyday objects will be connected, known as the Internet of Things (IoT). Industry analysts anticipate the number of things connected to the Internet already exceeded the number of people; notwithstanding it is still at the beginning of such future. IoT will connect many billions of devices together into intelligent systems where objects have the capability of sensing, computing, sending and receiving data.

On the other hand, however, scientific computing is shaped by the fact that nothing is exact. Consider, for instance, the finite difference method to approximate the solution to parabolic partial differential equation with its grid points $(x_i; y_j)$, for each $i = 1, 2, \dots, m-1$ and $j = 1, 2, \dots, n-1$, for some $u_j \in (t_j; t_j + 1)$, we have

$$\frac{\partial u}{\partial t}(x_i; t_j) = \frac{\partial u(x_i; t_j + k) - (x_i; t_j)}{k} - \frac{k}{2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}(x_i; t_j),$$

Where an integer $m > 0$ is select based on the nature of the problem and then $h = 1/m$ is defined. The same goes for the time-step size k . The grid points for this situation are points $(x_i; t_j)$, being $x_i = ih, t_j = jk$ [Xin14].

It is clearly understood the computations performed in a machine involves numbers with only a finite number of digits, hence the calculations are performed with only approximate representations of the actual numbers. Individual errors that were small at the source might combine and grow in the steps of a long computation [Kaha89].

In real life applications we compute hundreds of thousands of grid points with large numbers which leads to the accumulations of huge errors if we do not control properly when displaying large numbers at each point. To put it another way, errors can be amplified as they propagate through a computation.

For the above mentioned equation, the local truncation error when using difference equation is

$$\tau_{ij} = \frac{k}{2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}(x_i; t_j) - a^2 \frac{h^2}{12} \frac{\partial^4 u}{\partial x^2}(x_i; t_j)$$

Where $\xi_i \in (x_{i-1}; x_{i+1})$.

To put it simply, let us consider a far elementary example, number $\sqrt{5}$. In our traditional mathematical world, it has an infinite number of digits and when multiplied by itself produces reliably the integer 5. Nonetheless, in the computational world, $\sqrt{5}$ can never be represented exactly, it is only given an approximate representation, thus its square will not be precisely 5, although it will likely be sufficiently close to 5 to be acceptable in most situations.

Such discrepancy we address in this paper in the context of computations of internet of things. In many cases, computer arithmetic is satisfactory and passes without concern, but at times problems arise, especially in safety-critical systems. To illustrate this point, let us ponder a software-controlled insulin delivery system, which monitor blood sugar levels and deliver an appropriate dose of insulin when required. It works by using a microsensor embedded in the patient to measure some blood parameter that is proportional to the sugar level. The blood sensor actually computes the electrical conductivity of the blood under different conditions and these values can be related to the blood sugar level. If the insulin pump fails to operate or does not operate correctly, then the health of the user may be damaged or they may fall into a coma because their blood sugar levels are too high or too low.

Hospital error was a more critical healthcare problem in the past [Smith10]. Technology with medical electrical equipment already improved many medical devices, but errors still linger. In fact, the error may not be that a formula is wrong in a mathematical sense, but that the computational approximation is not accurate enough. In addition, those devices all operate independently. Therefore, the Internet of Things solve critical healthcare problems provided that we remove computational errors as much as possible for better numerical approximation.

Some other examples of life-critical systems are aircraft control system, nuclear power station control system, railway signaling, robotic surgery machine, mission critical system and so on.

The safety-critical systems are increasingly computer based and thus they requires high precision and accuracy. We propose a unit fractional operations in this paper instead of working with decimals.

In the next section we discuss, Egyptian Arithmetics, key facts on the source of computer error and then the advent Internet of Things. Afterwards we propose the integer computation approach for rational number operations.

2. EYE OF HORUS FRACTION AND THE HEKAT

In this section we describe our source of inspiration for this study. Alike people who simply enjoy manipulating numbers.

According to [Wilk03], eye of Horus is one of the most well-known Egyptian symbols of protection and good health, Horus was a sky god who was depicted as peregrine falcon. In Egyptian myth the eye was not the passive animal part of sight but an agent of action, protection or wrath.

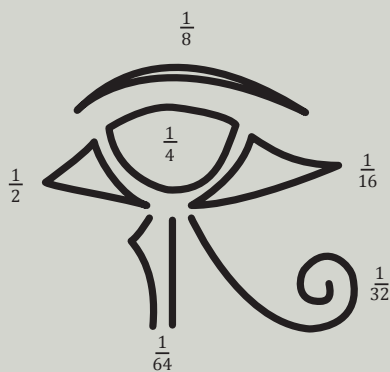


Figure 01: Eye of Horus fraction, reported in [Gill72]

From [Gill72], the hekat was a unit used to measure volumen when dealing with grain, bread and other commodities. In the figure 01, each of the sacred unit fractions are attributed to the six parts of the eye of the god Horus: $1/2$, $1/4$, $1/8$, $1/16$, $1/32$, and $1/64$. Those are the fractions of hekat and they were combined, in numerous ways, to measure the unit capacity [Cyri84]

3. ON INTERNET OF THINGS

Internet of Things (IoT) entails that environment, cities, buildings, vehicles, clothing, portable devices and other objects have the capability to sense, communicate, network and produce new information. In addition, it has to cope with new challenges such as very high data rate, high throuput, dense crowd of users, low latency, low energy, and a massive number of devices. These devices include usually sensors, controllers, actuators or combinations [Verm14].

Everything including house and industries in the world are on the verge of a completely new connected implementation [Cass13].

Before the advent of IoT, over the past years, technology has already improved many other medical devices. Healthcare is much better today because of these advances, but errors persist. One reason is that these devices all operate independently. Another reason is that every machine works with finite and discrete data representation. The former is being solved by Internet fo Things as the number of devices connecting to the internet is quickly growing. The latter we partially solve in this article.

4. ORIGINATOR OF COMPUTER ERRORS

In computational mathematics, the four main sources of error are:

(a) Roundoff error takes place in most floating point operations. Floating point arithmetic on modern computers is governed by the IEEE floating point standard. For example, assuming a 32 bit word, normally a floating point number has the value.

$$N = \pm 2^{e-127} \cdot (1.f)_2$$

where f is base 2 and the notation $(1.f)_2$ means that the expression $1.f$ is interpreted in base 2. Note that the mantissa is $1.f$ rather than just the fractional part, f . Any number (except 0) can be normalized so that its base 2 mantissa has the form $1.f$.

(b) Truncation error. Truncation errors befalls in analytical approximations. We often think of truncation error comes from a Taylor series where a number is truncated by neglecting all the terms after the first two terms, this leaves the approximation. In many situation a mathematical procedure truncates to the integer part of the number, for example truncating 20.568 to 20 [Haiz14].

(c) Termination of iterations. When solving an equation or system of equations, suppose it is impossible to find a formula for finding B . Instead, we often go to iterative methods to develop a sequence of approximate solutions, B_n , for $n=1,2,\dots$. Hopefully, the approximations converge to the right answer: $B_n \rightarrow B$ as $n \rightarrow \infty$. Then, it stops the iteration process for some large but finite n and we accept B_n as the approximate solution.

(d) Statistical error. Statistical error involve adopting random numbers as a computational tool. For instance, suppose $B = E[X]$, where X is a random variable with some known distribution. Sampling X means using the computer random number generator to create independent random variables $X_1, X_2, \dots$, each with the distribution of X . The simple illustration would be to generate n such samples and determine the sample mean as follows:

$$B \approx \bar{B} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n X_k$$

The inequality between B and $\bar{B}$ is a statistical error.

In probability theory, the law of large numbers, specifies that $\bar{B} \rightarrow B$ as $n \rightarrow \infty$.

4.1 Nature Of Floating-Point Numbers

There are several ways of representing a real number in a computer. IEEE Standard is common to most paltaforms today [Cody84]. Consider a floating-point number set for a machine that stores information using n -bit words. Commonly we employ the first bit for the sign of the number, the next group for the sign and the magnitude of the exponent, and the last group of bits for the magnitude of the mantissa [Gold91].

Suppose $n=7$, then the smallest possible positive number is depicted in the figure 02. The initial 0 shows that the quantity is positive. The 1 in the second place indicates that the exponente

has a negative sign. The 1's in the third and fourth bit positions give a maximum value to the exponent of.

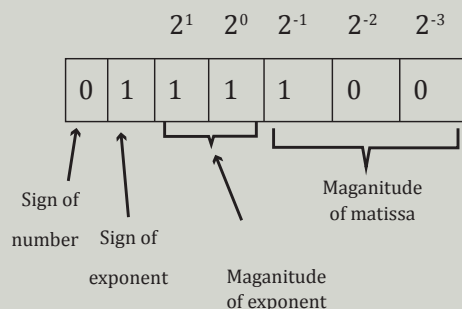
$$1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 3$$

Hence, the exponent will be -3, The mantissa in its normalized form is.

$$1 \times 2^{-1} + 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} = 0.5$$

The smallest possible positive number for this system is $+0.5 \times 2^{-3}$, which is equivalent to 0.0625 in the base-10 system.

FIGURE 02: Finite representation of values and the smallest possible positive floating point number when $n=7$.



We clearly notice when we would like to represent the next real number until a maximum number is reached, we find gaps in this representation for real number.

4.2 Truncation with the Taylor Series Expansion

Suppose that we truncated the Taylor series expansion after the zero-order term to yield.

$$f(x_{i+1}) \cong f(x_i)$$

The remainder, or error, of this prediction consists of the infinite series of terms that were truncated.

$$R_0 \cong f''(x_i)h + \frac{f''(x_i)}{2!}h^2 + \frac{f^{(3)}(x_i)}{3!}h^3 + \dots$$

It is obviously inconvenient to deal with the remainder in this infinite series format. One simplification might be to truncate the remainder itself, as in.

$$R_0 \cong f''(x_i)h$$

Those are the "inexactness" we usually use in numerical methods when dealing with approximation. The estimate of the derivative has a truncation error of order $(h=t_{i+}-t_i)$. That is, the error should be proportional to the step size. Hence, if we halve the step size, we would expect to halve the error which generate more gaps. In numerical differentiation we can only choose differential $dx=\text{finite}$.

In the Taylor and the Maclaurin series for transcendental and trigonometric functions, we need infinite number of terms for exact solution; in computational mathematics, we can only choose finite number of terms which obviously lead to error in regard to how closely a computer representation value agrees with the true value [Mire14].

In summary, chopping, rounding, overflow and underflow can destroy the accuracy of an entire series of calculations when computing the fraction portion of the output of any algorithm.

5. PROPOSED SCHEME

We begin with the assumption that a whole number is composed of indivisible units, and each integer number is an autonomous whole. Therefore we first transform continuous data into discrete representation and limit to finite embodiment.

With regard to the accuracy and precision of calculations in extremely life-critical systems, we propose a purely integer computation and operation. Suppose we want to deal with round off error, the error between the number and its representation. For instance, 200 divided by 3 would be represented as 66.6667 in a six significant digit computer that rounds off the last digit. The difference $\frac{200}{3} - 66.6667 \cong -3.3 \times 10^{-5}$ would be the approximate error. If a computer is using chopping, then for the same example, $200 \div 3$ would be represented as 66.6666 in a six significant digit. The difference $\frac{200}{3} - 66.6666 \cong 6.6 \times 10^{-5}$ is the error which is slightly higher from the previous round off error. Hence, the question arises, What if we can only use fractional representation?

Our proposed scheme is that we treat the terms of rational number as integers, numerator and denominator stored separately into integer representation without reaching to decimals. Therefore, each fraction can be expanded into the sum of unit fractions to perform any arithmetic operations. To illustrate, for the above example, $200/3$ can be represented as three integers, viz, 66, 2 and 6 as $\frac{200}{3} = 66 + \frac{1}{2} + \frac{1}{6}$. Then all the computation can be done within integer operations. In this representation we do not use neither round off nor truncation, We only use the bits for integer representation.

We have implemented programs in C to test our scheme with the following steps:

From [Hoff98], Fibonacci proved that any fraction can be represented as a sum of distinct unit fractions. Some, for example, might use the identity $\frac{1}{n} = \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n(n+1)}$

Fibonacci algorithm for Egyptian mathematics was as follows:

Replace a fraction $\frac{a}{b}$ by the expansion.

$$\frac{a}{b} = \frac{1}{\text{Ceil}(b/a)} + \frac{(-b) \bmod a}{b(\text{Ceil}(b/a))}$$

Where $\text{Ceil}(b/a)$ is the greatest integer that is less than or equal to (b/a)

As it can be seen, we repeatedly choose the unit fraction with the lowest denominator which is not greater than the remaining fraction being expanded.

5.1 Equally distributing objects on internet of things

As far as the use of our scheme is concerned, we found a greatly motivating applications to internet of things, where the repeated tasks of distributing things are preformed by computers or robots.

Unit representation can help in dividing a number of objects into equal parts [Knor82], e.g. if one wants to divide 200 objects equally among 3 people, the distribution would be $\frac{200}{3} = 66 + \frac{1}{2} + \frac{1}{6}$

And it means that each person gets 66 objects, then half an object plus another sixth of an object

So suppose a robot has five loaves of bread to share among the 8 people having breakfast. Using sum of unit fraction algorithm, the robot first determine they all get at least half a loaf, so it uses 4 of the loaves to give all 8 of them half a loaf each. Then it has one whole loaf left. Now it is easy to split one loaf into eight, so they get an extra eighth of a loaf each and all the loaves are divided equally between the 5 people.

We notice that everyone has an identical number of pieces of the same sizes. It turns out that we find the true justice in distributing things with the concept of fractions because when dividing a single unit, the unit is broken exactly into equal-sized pieces.

6 CONCLUSIONS

We need fraction for measuring data from sensors. We have developed the computation of fraction without changing them into decimals by using Egyptian Arithmetics. Egyptian mathematics can be remarkably adaptable to the internet of things as a modern computational applications since the communication with computers must be as accurate and precise as possible particularly for life-critical systems.

Concerning with equally distributing things, unit fractions have some practical advantages over other representations of rational numbers.

According to [Hoff98], although there are a number of algorithms for unit fraction representations of any rational number, there is no algorithm for yielding one having a minimum number of terms neither smallest possible denominator. This leads to a revision for mathematician and amateur mathematicians in number theory connected with discretization.

We can speed up the computation of our scheme by using threads [Gre99]. In addition, with the advent of increasingly powerful computer, there is no longer any concern with regard to the computational speed in the near future.

REFERENCE

- [Cass13] Casserly, M., "What Is 'The Internet of Things'? How Connected Devices Are Set to Change Our Lives," 2013
- [Cody84] Cody, W.J., IEEE standards 754 and 854 for Floating-Point Arithmetic: the IEEE Magazine MICRO, 1984.
- [Cyri84] Cyril, A. The Egyptians. Revised and Enlarged Edition. New York: Thames and Hudson, Inc., 1984.
- [Gold91] Goldberg "What every computer scientist should know about floating-point arithmetic" D. Goldberg, pp. 5-48 in ACM Computing.
- [Gill72] Gillings, R. Mathematics in the time of the Pharaohs. Cambridge, MA: MIT Press, 1972.
- [Gre99] Gregory R. Andrews. Foundations of Multithreaded, Parallel, and Distributed Programming, 1999.
- [Haiz14] Haizhen W. and Kondaswamy G., Computer-aided variables sampling inspection plans for compositional proportions and measurement error adjustment, Computer and Industrial Engineering, ELSEVIER, 2014.
- [Hoff98] Hoffman P., The Man Who Loved Only Numbers: The Story of Paul Erdos and the Search for Mathematical Truth, New York: Hyperion, 1998.
- [Kaha89] Kahaner, D., Moler, C. and Nash, S., Numerical Methods and Software, 1989.
- [Knor82] Knorr, W. R., "Techniques of fractions in ancient Egypt and Greece", Historia Mathematica, Stanford University, 1982.
- [Mire14] Mireles, J. D.: Polynomial approximation of one parameter families of unstable manifolds with rigorous computer assisted error bounds. PerCom, Indagationes Mathematicae 26 ScienceDirect, 2014.
- [Redd06] Reddy, J.N. An Introduction to the Finite Element Method, McGraw-Hill, 2006.
- [Smit10] Smith D. & Simpson K. L., Safety Critical Systems Handbook, Butterworth-Heinemann, 2010.
- [Tsar04] Tsarapkina, D. and Jeffrey, D. J., Exploring Rounding Errors in Matlab using Extended Precision, Procedia Computer Science, ELSEVIER, volume 29, ICCS 2014.
- [Verm14] Vermesan, O., Friess, P., Internet of things-From research and Innovation to Market Deployment, 1914.
- [Wilk03] Wilkinson, R. H. The Complete Gods and Goddesses of Ancient Egypt. Thames & Hudson, 2003.
- [Xin14] Xin L. and Shufang, X., Rounding error of partial derivatives of simple eigenvalues of the quadratic eigenvalue problem, Journal of Computational and Applied Mathematics, EL SERVER, 2014.
- [Zien14] Zienkiewicz, O. C., Taylor and P. Nithiarasu R. L. The Finite Element Method for Fluid Dynamics, Elsevier, 2014.

desafíos

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Derecho

» REFLEXIONES BREVES SOBRE LA RESPONSABILIDAD CIVIL POR DENUNCIA CALUMNIOSA(*)

Eric Palacios Martínez
Profesor de Derecho Civil
Pontificia Universidad Católica del Perú
Academia de la Magistratura

1.- INTRODUCCIÓN

Cualquier tentativa que se dirija a indagar, con cierto nivel de científicidad, los problemas derivados de la responsabilidad civil tiene, ante todo, el compromiso de delimitar adecuadamente el ámbito específico en que se desarrolla la actuación del esquema general de la responsabilidad civil (hecho, relación de causalidad y daño) para luego establecer, o intentar establecer – en el supuesto que la normatividad particular no ofrezca una respuesta directa – las reglas sobre las que se desarrollará su tratamiento. En nuestra perspectiva la tarea se coloca en éste segundo plano ya que nuestro Código Civil, a pesar de reconocer la denominada responsabilidad civil por denuncia calumniosa, no contiene una deseable regulación que nos pueda servir de asidero para una construcción que permita determinar parámetros seguros de aplicación, más allá de la inequívoca referencia al criterio de imputación subjetivo – a operar en el juicio de responsabilidad concreto – denominado dolo o de la casi absoluta carencia de antecedentes en otras codificaciones, excluyéndose así la hipótesis de un trasplante legal¹.

La tarea asumida en el presente ensayo entonces será la de trazar unas breves directrices generales sobre las que se debe analizar la responsabilidad civil por denuncia calumniosa en nuestro ordenamiento jurídico utilizando las herramientas que nos ofrece el método dogmático, por estos tiempos reiterada e injustamente atacado por quienes no lo han “comprendido” en su real dimensión y olvidado por los que no consideran al derecho como una ciencia² que guarda una innegable conexión con la realidad. Así, el afirmar que una doctrina “sea correcta en teoría pero no sirva para la práctica” no es compatible con la orientación aplicativa de las teorías jurídicas, y, por tanto, bien mirado, es una situación que, de ningún modo puede darse; antes bien, frente a una contradicción de éste carácter, se deberá abandonar o corregir la teoría, ya que ello excluiría toda posibilidad de referirnos a la idea misma de concepto³.

*A mi señora madre Lilly Martínez, por siempre mi guía y consejera.

¹ Sobre el particular, y en general en torno a la técnica de los mal llevados “trasplantes legales”, se ha pronunciado la doctrina especializada, señalando que si “trasplantar” involucra una técnica, es deseable que esta contemple e imponga, como regla esencial para los artífices del trasplante, la coherencia en la labor. Si los codificadores de 1984 deseaban implantar el modelo del Código Civil italiano, por ejemplo, lo conveniente era adoptarlo sin alterar su coordinación interna, y sin temor a copiar sectores íntegros. Lo mismo hubiera sido legítimo, desde luego, si se convenía en adoptar el Código francés, el Código de la extinta Unión Soviética, o el Código del país más extraño y alejado de nuestra cultura jurídica que se pueda imaginar. Claro que para ello hubiese sido aconsejable desatender las críticas de aquellos que pretendían ser originales a toda costa, o grabar su nombre en las letras de hojalata de una regulación con muchas falencias, que no ha legado sino contradicciones y polémicas inútiles. Nadie podría poner en discusión, así mismo, que a las imperfecciones y ligerezas de los codificadores se debe la inaplicación –léase “no-reconocimiento” o “deslegitimación”– de buena parte de las disposiciones del Código en la actividad jurisprudencial, que mueve a pensar a muchos, precisamente, en la necesidad de reformar, o incluso erradicar, dicho cuerpo normativo” (LEÓN, Leysser L., “La reforma del Código Civil vista en serio”, en El sentido de la codificación civil, Estudios sobre la circulación de los modelos jurídicos y su influencia en el Código Civil peruano, Palestra, Lima, 2004, pp. 293-294).

² Si defender la coherencia del ordenamiento jurídico, si repugnar el pensamiento de que la ley admita, sin diferencia real de situaciones prácticas que regular, soluciones discordantes; si todo esto es dogmática, entonces no me ruborizo de profesarme dogmático” para luego enfatizar que “al ampliar la observación de los fenómenos jurídicos, y advertir que arduo es el cometido de la construcción sistemática, que coherentemente abraza un número cada vez mayor de ellos; entonces, por una especie de insinceridad intelectual, acusamos al sistema; nos parece elegante y bonton renegar de nuestra vocación constructiva y encerrarnos en el caso, anteponer la experiencia a los principios, allí donde debería ser nuestra ambición buscar, con el doble auxilio del estudio y la imaginación, una solidaridad cada vez más audaz entre la experiencia, minuciosamente conocida y analizada, y los principios ampliamente reconstruidos. Y es así como, persuadidos de encontrarnos en el camino de Damasco, nos metemos, en cambio, en un callejón sin salida; agotamos así la ciencia, nivelamos nuestro método a la altura de la mentalidad de los prácticos, respecto de los cuales deberíamos siempre considerar mantenernos superiores (ALLORIO, Enrico. Problemi di Diritto Dott. A. Giuffrè Editore, Milano 1957, vol. I, p.8).

³ CANARIS, Claus-Wilhelm Función, estructura y falsación de las teorías jurídicas, traducción del alemán de Daniela Bruckner y José Luis De Castro, Editorial Civitas, Madrid, 1995, p. 120.

2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: LAS TÉCNICAS NORMATIVAS EN EL RÉGIMEN DE LA RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRA CONTRACTUAL ASUMIDO POR EL CÓDIGO CIVIL PERUANO

Es pertinente al análisis del contenido de la fattispecie contenida en el artículo 1982° del Código Civil, referirme a la identificar que técnica legislativa ha sido utilizada por el legislador, lo que implica establecer si nos encontramos frente a una cláusula normativa general o a una hipótesis de regulación concreta de responsabilidad.

Recordemos, como la utilización de las cláusulas normativas generales, en forma aplicativa, puede ser tomada, al menos por el sector informado y/o científico de la doctrina peruana como una técnica legislativa, que se concreta en una remisión legal al juez a criterios sociales o metajurídicos nominados para la resolución de un supuesto planteado⁴. Entonces puede considerarse como cláusulas normativas generales a aquellos segmentos de las normas que son enunciadas de manera “no-casuística”. Un ejemplo claro, diría yo indiscutible, lo tenemos en el primer párrafo del artículo 1969 del Código Civil peruano: “Aquél que por dolo o culpa causa un daño a otro está obligado a indemnizarlo”; en este artículo no se señala puntualmente cuáles son las conductas que hacen procedente el resarcimiento, ni tampoco las específicas conductas dañosas que generan la responsabilidad: más bien, lo que se hace es referir un “ámbito de casos”, sometidos a la “calificación jurídica” de los órganos jurisdiccionales.

Esta forma de abordar el estudio de la legislación técnica, como puede colegirse, es idónea para conservar la actualidad del derecho, al brindar a los jueces un elemento “elástico” para decidir la solución de las controversias; además, tiene la ventaja de dotar de gran flexibilidad a las leyes, y de permitir, inclusive, que la aplicación concreta pueda ir adaptándose a la realidad, de manera sistemática, mediante una interpretación integradora. Su “generalidad”, justamente, permite “someter un mayor número de supuestos de hecho a una consecuencia jurídica de modo cabal, es decir, privado de lagunas y susceptible de adaptación a las distintas circunstancias”⁵.

En el sistema italiano los autores –que se han interesado por esta técnica– toman a las cláusulas normativas generales como “normas incompletas” o “fragmentos de normas” que “imparten al juez un criterio, una directriz para la búsqueda de la norma de decisión: son una técnica de formación judicial de la regla a aplicar al caso concreto, sin un modelo de decisión preconstituido por una hipótesis normativa abstracta”⁶. Puede ser que la definición brindada genere algunas dudas. Sin embargo, es suficiente colocar como ejemplos a la “buena fe”, las “buenas costumbres”, el “orden público”, el “interés social”, etc., para que tomemos la idea de la esencia de lo definido: dichas figuras deberían ser puntos de referencia para la aplicación judicial del derecho en cuyo caso los magistrados deberán llenarlas de contenido concreto⁷.

En nuestro parecer, es claro que los “autores” del Código Civil peruano han tomado, tal vez en forma inconsciente, la técnica de las “cláusulas normativas generales”, tal igual como se tiene en el Codice Civile Italiano de 1942; sin embargo, es lamentable constatar cómo ésta técnica no ha tenido el desarrollo que sí ha alcanzado en el ordenamiento italiano y ello ha sido originado por el escaso desarrollo jurisprudencial en general. Sin embargo, es importante señalar que en la “reforma” del Código Civil que se venía hasta hace algún tiempo preparando se deseaba reducir al mínimo el empleo de las cláusulas normativas generales, y preferir a ellas, una regulación

⁴ Cfr. LEÓN, Leysser El sentido de la codificación civil. Palestra Editores, Lima, 2004, p. 297.

⁵ Idem. p. 297-298.

⁶ MENGONI, Luigi Spunti per una teoria delle clausole generali in Il principio di buona fede, Dott. A. Giuffrè Editore, Milano, 1987, p. 10.

⁷ Nótese como en la doctrina italiana se ha expresado que las cláusulas normativas generales no deben confundirse con los “principios generales”. Desde el punto de vista de la lógica, estos últimos son (i) “autónomos principia demostrandi, premisas mayores de deducción, en la forma del silogismo apodictico, de reglas de decisión en el ámbito de categorías más o menos amplias de hipótesis” (principios axiomáticos o dogmáticos, como la libertad contractual, pacta sunt servanda, transferencia consensual de la propiedad); o bien (ii) nociones que “brindan puntos de vista, puntos de partida para argumentaciones del juez en las formas dialécticas de la lógica preferencial” (máximas de origen retórico, como el principio de la confianza, nemo plus iuris ad alium transferre potest quam ipse habet, etc. Así MENGONI, Luigi Spunti... pp. 9-10. Sin embargo, a título comparativo, en nuestro sistema la doctrina - si se le puede llamar así - ha confundido ambas conceptualizaciones. Así, se ha tomado partido por la propuesta de consagrar en el título preliminar del Código Civil algo que se denomina “principio general de la buena fe”, sin demostrar que la buena fe, que en verdad es una cláusula normativa general, sea un principio general del derecho peruano, y sin dar muestras de tener conciencia de lo que propone, que es, sencillamente, la importación de una opción legislativa. En tal sentido JIMENEZ VARGAS-MACHUCA, Roxana La unidad del principio general de la buena fe y su trascendencia en el derecho moderno en Soto Coaguila, C. y Jiménez Vargas-Machuca, R. (coordinadores) Contratación privada: Contratos predispuestos. Contratos conexos. Código europeo de los contratos, Jurista Editores, Lima, 2002, p.84.

detallada y puntual. El juez peruano ha demostrado ser uno que necesita normas precisas para construir su discurso, porque parece tener el temor a asumir, a plenitud, su condición de intérprete de las leyes, o como reza una famosa muletilla, de “creador del derecho”⁸.

Lo hasta ahora expuesto, no quiere decir que no se hayan acogido casuísticamente algunos supuestos normativos concretos de responsabilidad civil, como tenemos, por ejemplo, en las denominadas responsabilidad por daños causados por animales (art. 1979° C.C.), por la caída de edificios (art. 1980° C.C.) o por daño causado por incapaces privados de discernimiento.

Ordenado el panorama, queda claramente establecido que precisamente la hipótesis que ahora analizamos se refiere a otro supuesto normativo concreto de responsabilidad: la responsabilidad civil por denuncia calumniosa que será debidamente analizado sobre los basamentos expuestos.

Así, en mi opinión, y en términos generales, nos encontramos frente a un sistema de responsabilidad civil imbuido por cláusulas normativas generales, que adquieren importancia medular, pero que, a su vez, se encuentra relativizado por la presencia de hipótesis concretas de responsabilidad, las que “deberían” guardar coherencia con el contenido y alcance sistemático general de aquellas y no contraponerse como muchas veces puede ocurrir cuando se recogen principios antitéticos en las normas que son el producto de una u otra técnica legislativa. De allí que los vacíos de alguna norma de hipótesis concreta “podrían” ser colmado mediante el contenido, o tal vez mediante el sentido determinado, de una cláusula normativa general, o inclusive, calificar un hecho generador que no se encuadre exactamente en una hipótesis concreta en los márgenes de una cláusula normativa general.

3.- LOS RASGOS IDENTIFICATORIOS DE LA RESPONSABILIDAD CIVIL POR DENUNCIA CALUMNIOSA EN EL ARTÍCULO 1982° DEL CÓDIGO CIVIL. DESARROLLO CONCEPTUAL.

Habiendo posicionado la fattispecie en el sistema, es momento oportuno de dilucidar concretamente el supuesto concreto de responsabilidad contenido en el artículo 1982° del Código Civil, debiéndose de antemano acotar que no existe ninguna referencia normativa cercana en las codificaciones pertenecientes a la familia romano-germánica, y me refiero sobre todo a la codificación italiana – más allá de algunas referencias indirectas y generales – que nos permitan establecer algunos lineamientos en el marco comparatístico.

No es difícil identificar la vinculación fenoménica existente entre la responsabilidad civil y otros tipos de responsabilidad, piénsese en la responsabilidad penal y en la responsabilidad administrativa: resulta claro que un mismo hecho o evento puede generar consecuencias jurídicas diversas precisamente reconducibles a distintas categorías de responsabilidad; así una sustracción de dinero, a través de una simulación realizada por un funcionario público, inexorablemente genera una confluencia de responsabilidades: penal, administrativa y, también, civil.

Pero el problema que nos atañe no está vinculado a una hipótesis de confluencia, ni tampoco a una hipótesis de vinculación o relación, como alguno, sin mayor reflexión, lo ha sostenido⁹; más bien, se refiere a un supuesto de valoración del hecho generador de responsabilidad civil que se identifica en una denuncia ante autoridad competente. En otros términos, se trata de un hecho que guarda una connotación jurídica dual pero independiente: la formulación de la denuncia se entiende como la materialización del ejercicio del derecho de recurrir a la autoridad competente con la finalidad de obtener tutela, pero también es un hecho que puede ser calificado, según la norma sub-materia, como generador de responsabilidad civil en cuanto se constate la descripción del supuesto de hecho normativo, trascendental al encontrarnos frente a un supuesto concreto de responsabilidad, sujeto a los cánones

⁸ La idea en general se puede encontrar en LEÓN, Leysser L. El sentido de la codificación civil. op. cit. p. 304.

⁹ BELTRAN PACHECO, Jorge Comentario al artículo 1982 del Código Civil en Código Civil comentado por los 100 mejores especialistas, Gaceta Jurídica Editores, primera edición, Lima, 2005, tomo X, p. 202. Baste al lector detenerse en las desinformadas líneas del autor citado para darse cuenta de nuestra crítica de fondo al método y al “análisis” efectuado.

de la tipicidad legal.

Precisamente, el hecho generador lo constituye la denuncia. Sin embargo, este hecho debe ser diferenciado, desde un primer momento, de su contenido, es decir, de la conducta propia y/o ajena que ha sido puesta en conocimiento de la autoridad competente mediante una declaración del sujeto denunciante utilizando uno de los mecanismos de tutela de carácter general, reconocidos en nuestro ordenamiento^{10,11}.

Como segundo punto a tratar, pues el daño y la relación de causalidad se atienen al régimen general, al no haberse contemplado alguna particularidad en la norma, pasemos a la problemática del criterio de imputación, temática que muchas veces ha sido deficientemente abordada al asumirse el inconsistente discurso referido a los “factores de imputabilidad” o “factores de atribución”, que, claro está, tiene raigambre argentina. Esta desorientación, que encuentra reflejos en nuestra doctrina, puede ser visualizada en una obra, considerada “sagrada” por muchos, cuya primera edición se remonta a 1972, y que me permito reproducir:

“Ciñéndonos ahora a nuestro régimen legal después de la reforma introducida al Código Civil en 1968 por la ley 17.711, podemos considerar que existen dos factores de imputabilidad subjetiva: el dolo y la culpa; y cinco factores objetivos de atribución legal de responsabilidad: el riesgo, la garantía, la equidad, el abuso del derecho y el exceso de la normal tolerancia”¹².

Como bien se ha señalado, es mucho mejor referirse, en vista del escaso avance doctrinal en nuestro país, a los “principios de responsabilidad”, que al margen de su acogida implícita como “criterios de imputación”, son eso, “principios de responsabilidad”, Haftungsprinzipien como los sistematiza un autor austriaco¹³, y que se identifican, analizando particularmente la doctrina alemana, en la “culpa” (que comprende al dolo), el “riesgo”, la “exposición al peligro”, etc.

En lo que atañe a nuestra hipótesis, es oportuno indicar que nos encontramos frente a una norma de responsabilidad, más allá de la inútil esquematización meramente formal que habría detectado la existencia de dos normas¹⁴, que recoge dos criterios de imputación de carácter subjetivo en este orden: el dolo y la culpa.

Sobre el primero, identificado cuando la norma hace alusión a que a un sujeto se le atribuye responsabilidad cuando efectúa una denuncia “a sabiendas” de la falsedad de la imputación, no puede haber mayor duda en lo concerniente a su calificación jurídica; en cuanto al segundo, éste estaría identificado cuando se establece que a un sujeto se le atribuye responsabilidad cuando efectúa una denuncia, aún en ausencia de motivo razonable.

Se puede advertir que la lectura que asumimos del artículo 1982° del Código Civil puede dar lugar a debate por lo que es necesario justificarla en términos argumentativos. Así, nuestra postura toma como punto de apoyo la constatación de una necesidad de viabilizar ésta hipótesis de responsabilidad extendiendo su aplicación a los casos en que se detecte un comportamiento culposos (no diligente), más no necesariamente doloso, que se verificaría cuando se procede a denunciar ante autoridad competente a una persona determinada sin que exista motivo razonable. Y es que exigiendo, sólo la culpa, en este caso, se abre el camino, a una verdadera y propia

¹⁰ Éste mecanismo de tutela general estaría tipificado, al margen de la existencia de otras normas, en el artículo 326° del denominado “nuevo” Código Procesal Penal que señala que cualquier persona tiene la facultad de denunciar los hechos delictuosos ante la autoridad respectiva, siempre y cuando el ejercicio de la acción penal para perseguirlos sea público (...).

¹¹ Es importante, recordar que la denuncia, visualizada como una declaración, se inserta dentro de la categoría denominada como declaraciones de ciencia en las que se detecta, como rasgo característico, el tener como presupuesto una situación jurídica cuya existencia se afirma de manera directa o indirecta. Dado que su contenido está formado por un mero conocimiento de un hecho en sentido amplio, este tipo de declaración no introduce ninguna innovación sustancial en la situación jurídica a la cual se refiere. Por ello, el efecto propio de la declaración de ciencia es, en principio, un efecto declarativo: su validez está condicionada a la convergencia entre la situación declarada y la situación jurídica preexistente. Ver por todos FALZEA, Angelo voz “Efficacia giuridica”, en Enciclopedia del Diritto, Dott. A. Giuffrè Editore, Milán, 1965, vol. XIV, p. 504.

¹² BUSTAMANTE ALSINA, Jorge, Teoría general de la responsabilidad civil, Ediciones Abeledo-Perrot, Buenos Aires, 1993, p. 318.. Como muy bien se ha advertido, éste es el esquema adoptado, entre nosotros, por ESPINOZA ESPINOZA, Juan, Derecho de la responsabilidad civil, Gaceta Jurídica, Lima, 2003, pp. 106 y ss., especialmente, en relación con la equidad, pp. 128 y ss.

¹³ LEÓN, Leysser Incapacidad de discernimiento e indemnización equitativa. Apuntes sobre el artículo 1977 del Código Civil Peruano en Revista Jurídica del Perú, año LV, N° 62, Lima, 2005, pp. 109 y ss, quién cita al autor austriaco BARTA, Heinz, Zivilrecht – Grundriss und Einführung in das Rechtsdenken, parte I, Universität Innsbruck, Viena, 2004, pp. 634 y ss.

¹⁴ Me refiero al análisis, si se le puede denominar así, esbozado por BELTRAN PACHECHO, Jorge Comentario.... op. cit, pp. 202 y 203.

sanción civil indirecta, es decir, se trataría de un tipo de responsabilidad que se imputa a un sujeto que, con el ánimo de perjudicar a otro, y mediante la perpetración de una denuncia, transgrede el respeto a una cierta regla de conducta: la lealtad y la corrección en el empleo de los instrumentos jurisdiccionales¹⁵.

Pero ello no quita que nos encontremos frente, en el caso que el denunciante actúe a sabiendas de la falsedad de la imputación, a un supuesto de aplicación del criterio de imputación denominado dolo. El que se haya detenido a reflexionar, por lo menos analizando sistemáticamente las normas positivas, puede haber detectado correctamente que son parte del estudio de la responsabilidad extracontractual las hipótesis que sólo funcionan como tales cuando se verifica el criterio de imputación dolo, es decir, casos en que el resarcimiento sólo podrá ser concedido si el sujeto que generó el daño actuó de manera intencional, en atención a la cláusula normativa general contenida en el artículo 1969° del Código Civil.

Son tales casos, que no requieren de un reconocimiento normativo-positivo expreso, en los que la doctrina alude con razones atendibles al “dolo presunto”, no siendo, en lo absoluto, extraños o de improbable realización; pensemos en la categoría de los llamados “daños por inducción al incumplimiento contractual”¹⁶, en los que su calificación positiva sólo resultaría atendible cuando el sujeto activo de la “inducción”, obviamente calificada como una conducta “intencional”, procede dolosamente. Lo mismo es patente respecto de la responsabilidad que surge en los casos de “incitación” a otro para la comisión del daño, que se sustenta en el artículo 1978° del Código Civil al establecer que también es responsable del daño aquel que incita o ayuda a causarlo, y es que no puede identificarse inducción ni incitación por culpa o por negligencia, se trata de supuestos en los que se discutirá el dolo con que actuó el sujeto responsable, puesto que, de lo contrario, quedaría liminarmente excluida la presencia de éstas figuras.

En nuestro caso, la hipótesis puede ser concisamente concebida como una denuncia ante una autoridad de un hecho punible que no ha sido cometido por el denunciado, con el objeto de perjudicarlo¹⁷.

Aquí el denunciante temerario, así preferiría denominarlo, ejercita antifuncionalmente un derecho legítimo otorgado en abstracto cuando se toma conocimiento de un hecho sancionable, en la vía correspondiente, y lo hace a sabiendas de la falsedad de la imputación, es decir, con perfecto conocimiento se supone, e intención de perjudicar al denunciado, sometiéndolo a un proceso o procedimiento -según sea el caso- que obviamente debería concluir con un pronunciamiento absolutorio en calidad de cosa juzgada material¹⁸, siendo éste pronunciamiento un presupuesto material necesario para su actuación concreta.

¹⁵ Aquí, debo precisar un antecedente similar a la hipótesis comentada; me refiero a la denominada responsabilidad por litis temeraria que ha sido estudiada por un sector de la doctrina italiana. Cfr. FRANZONI, Massimo *Fatti Illeciti* (art. 2043, 2056-2059) en *Commentario del Codice Civile Scialoja-Branca* a cura di Francesco Galgano, Libro Quarto: *Obbligazioni*, Titolo IX Dei fatti illeciti – Supplemento, Zanichelli Editore Bologna Il Foro Italiano, Roma, 2004, pp. 72 y ss.

¹⁶ A los que se refiere FRANZONI, Massimo, *La tutela aquiliana del contrato*, traducción del italiano a cargo de Eric Palacios Martínez, en THEMIS, Revista Editada por los estudiantes de la Facultad de Derecho de la Pontificia Universidad Católica del Perú, N° 35, Lima, 1997, donde se abordan con bastante detenimiento los distintos supuestos de intervención nociva de terceros en la ejecución y celebración de los contratos, así como la consiguiente responsabilidad que les corresponde por tales actividades dolosas e ilícitas. En concreto, con la inducción al incumplimiento contractual se intenta reprimir o sancionar a aquel tercero que se interpone en una relación contractual o afín generada con anterioridad, afectándose de manera negativa la idoneidad de la prestación.

¹⁷ DE TRAZEGNIES GRANDA, Fernando *La responsabilidad extracontractual*, Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 1988, tomo II, p. 503.

¹⁸ Aquí es importante precisar que un sector de la doctrina nacional entiende que no debe entenderse que toda denuncia archivada, o que, emitiéndose sentencia que absuelve al denunciado, per se, son calumniosas. El operador jurídico, al analizar el supuesto del art. 1982 c.c., se encuentra en el dilema de calificar, si es que el que ha hecho la denuncia, ejercitaba regularmente su derecho a interponer una acción (art. 1971.1 c.c.) o, en verdad abusó del mismo y con ello, lesionó el derecho al honor del denunciado (art. 1982 c.c.). Así, ESPINOZA ESPINOZA, Juan, *Derecho de la responsabilidad civil*, Gaceta Jurídica, Lima, 2003, p. 426, frente a lo que cabría preguntarse, a partir de la cita, se puede inferir que el autor asume como un criterio de imputación al abuso del derecho.

NORMAS

PROCESO EDITORIAL DE LA REVISTA DESAFÍOS

1. El autor o los autores culminan con la elaboración de su artículo científico y dan a conocer su forma de participación en el mismo.
2. El autor principal solicita al Editor-Jefe de la Revista DESAFÍOS su publicación.
3. El autor / la autora / los autores deben acompañar a la solicitud, la carta de originalidad y cesión de derechos de autoría a la Revista DESAFÍOS.
4. La solicitud es recibida en la Oficina del Editor-Jefe de la Revista DESAFÍOS; se consigna la fecha de recepción.
5. El Comité Editor, revisa que el artículo cumpla las normas de publicación establecidas para la Revista DESAFÍOS y que se encuentre alineado con el perfil editorial de la Revista. De no cumplir con los requisitos los devolverá al autor.
6. Cumplidos los requisitos de las normas de publicación el Editor-Jefe deriva el manuscrito al revisor del artículo científico, quien es un profesional especialista en el tema. Para cada artículo se debe considerar como mínimo dos revisores.
7. La revisión por pares busca garantizar la calidad de los artículos que se publican. Los artículos originales de investigación son evaluados por dos o más revisores quienes son seleccionados de acuerdo con su experiencia en el tema, comprobada a través de sus publicaciones y grados académicos.
8. Los artículos de simposio, revisión, sección especial y reportes de casos son evaluados por uno o más revisores.
9. Los editoriales y cartas al editor, son evaluados solo por el Comité Editor de la Revista, salvo casos en que, por acuerdo, se requiera la participación de un revisor externo.
10. En todos los casos, la participación de los revisores es anónima y ad honorem.
11. El revisor evaluará el artículo científico según la tabla de calificación específica, teniendo un plazo máximo de 30 días.
12. Los revisores remitirán sus calificativos al Editor-Jefe, cuyo dictamen final podrá ser una de las tres posibilidades: aprobado, aprobado con observaciones subsanables, desaprobado por no cumplir con las exigencias o tener errores sustanciales.
13. En caso de existir dictámenes diferentes, se procederá a realizar la consulta a un tercer revisor especialista en el tema.
14. Si el resultado final es de aprobación para publicación con observaciones, el autor está en la obligación de levantar las observaciones antes de la publicación del manuscrito, en el lapso de 30 días.
15. El Comité Editor podrá volver a enviar el artículo corregido a un revisor antes de considerar su publicación.
16. Si el dictamen final fue desaprobatorio para publicación entonces se le comunica al autor sobre la no publicación de su artículo en la revista DESAFÍOS.
17. El autor recibirá la comunicación sobre la aceptación o el rechazo sobre la publicación de su artículo científico dentro de un lapso máximo de 60 días.
18. Todos los artículos aceptados para su publicación, son revisados por el Comité Editorial presididos por el Editor-Jefe, quienes realizan una revisión y evaluación de la totalidad de los artículos.
19. Los artículos aprobados pasarán al proceso final de edición, donde se pueden realizar modificaciones que pueden resultar, de ser necesario, en reducciones o ampliaciones del texto o ediciones de las tablas o figuras, que serán presentadas a los autores para la aprobación final de la prueba de imprenta (en formato PDF). Los cambios a este nivel serán en aspectos formales y no de contenido. En caso de que los autores no realicen observaciones a la prueba de imprenta, el comité editor dará por aceptada la versión final.
20. El Editor-Jefe comunica al Director de la Oficina Central de Investigación y Desarrollo sobre el número de artículos aprobados para su publicación en la Revista DESAFÍOS, quien eleva los artículos científicos al Rectorado para su edición.
21. La Revista DESAFÍOS se ajusta a estándares de ética en la publicación e investigación. En el caso de que sea detectada alguna falta contra la ética, durante el proceso de revisión o después de la publicación, el asunto será puesto en conocimiento de la Oficina de Asesoría Jurídica de la Universidad para los fines correspondientes.
22. Las formas más frecuentes de faltas éticas en la publicación son: plagio, autoría honoraria o ficticia, manipulación de datos e intento de publicación redundante.
23. La Revista DESAFÍOS se reserva el derecho de tomar acciones necesarias, de acuerdo con las normas vigentes, en caso de que el autor o los autores hayan incurrido en una falta ética.

FLUJOGRAMA DE EVALUACIÓN DE ARTÍCULOS PARA PUBLICACIÓN EN LA REVISTA DESAFÍOS



NORMAS DE PUBLICACIÓN PARA LA REVISTA DESAFÍOS DE LA UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

1. La Revista DESAFÍOS de la Universidad de Huánuco (UDH) está destinada a la difusión de artículos de investigación de múltiples disciplinas que tengan relación con nuestra realidad regional y nacional.
2. Los trabajos serán enviados al Editor-Jefe de la Revista, incluyéndose en la primera página: Título del trabajo, autores, institución donde se realizó el mismo, dirección postal, dirección electrónica y teléfono del autor/es.
3. Los artículos enviados a la Revista deben ser originales e inéditos; estar redactados en castellano, impresos en papel bond blanco de medida ISOA4 (212 X 297 mm.), en una sola cara, a doble espacio. Con márgenes de 30 mm, derecho, izquierdo, superior e inferior.
4. Los artículos a publicarse serán sometidos a revisión y evaluación por pares de la misma área, profesión y especialidad (sistema de arbitraje o peer review).
5. El comité editorial se encarga de velar por el cumplimiento de normas necesarias para mantener la calidad científica de los artículos que merezcan publicarse y la calidad editorial en la Revista.
6. Las opiniones expresadas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no reflejan necesariamente los criterios ni la política de los editores ni de la institución. El Comité Editorial se reserva el derecho de editar los artículos para mejorar su claridad, gramática y estilo.
7. El Comité Editorial asume plenamente los principios de normalización y calidad editorial establecidos por el Organismo Internacional Latindex, los mismos que pueden ser encontrados en ésta dirección: http://www.latindex.org/documentos/revistas_imp.html

INSTRUCCIONES PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS

- a) Los trabajos serán entregados en la Oficina de Desarrollo e Investigación de la Universidad de Huánuco, Jr. Hermilio Valdizán N° 871- Huánuco; en el horario de lunes a viernes de 8:00 a 13:00 horas o de 16:00 a 17:00 horas. Al entregar el trabajo recibirá una constancia de recepción. El editor responsable responderá en un máximo de sesenta (60) días si el trabajo fue aceptado.
- b) El trabajo debe ser presentado en tres copias impresas, en papel A4, sin membrete, elaborado en computadora o procesador de textos y las páginas numeradas correlativamente. Vendrá acompañada de texto escrito en una sola cara, a doble espacio, con tipo de fuente Times New Roman y tamaño 12; las ilustraciones en Excel. Se acompañará con las grabaciones del documento en USB o disco compacto (CD). El programa recomendado es el Microsoft Word.
- c) Cuando se describan trabajos realizados en personas se debe declarar que se ha cumplido con las normas éticas internacionales para la investigación en seres humanos.
- d) En el caso de animales igualmente indicar haber respetado las normas éticas internacionales para la investigación con animales.
- e) Se debe declarar cualquier situación que implique conflicto de intereses del autor en relación con el artículo presentado.
- f) Mientras se esté considerando para su publicación, el trabajo no podrá ser enviado a otras revistas. Una vez aprobada para su publicación, todos los derechos de reproducción total o parcial pasarán a la: Revista DESAFÍOS de la Universidad de Huánuco.
- g) La Revista DESAFÍOS comprende las siguientes secciones:

1. EDITORIAL: Sera escrita por el editor, por alguno de los miembros del Comité Editorial o por otra persona a invitación del Comité Editorial.

2. ARTÍCULOS ORIGINALES: Son temas de investigación que no han sido publicados, difundidos, ni presentados para publicación en otra revista. NO deben exceder de 15 páginas. La estructura de un artículo original será la siguiente:

TÍTULO: En español e inglés, no debe exceder de 15 palabras. Se describirá el contenido en forma específica, clara, exacta, breve y concisa. Hay que evitar palabras ambiguas, jergas y abreviaturas. Un buen título permite a los lectores identificar el tema fácilmente y además ayuda a los centros de documentación a catalogarlo y clasificarlo con exactitud. Inmediatamente, debajo del título se anotaran los nombres y apellidos de cada autor. Su título profesional, categoría docente y el nombre de la institución a la que pertenece se consignara al final de la primera página.

AUTOR(ES): La afiliación institucional debe figurar al pie de la página separada del texto por una línea horizontal. Adicionalmente deben considerarse los datos de contacto del autor para correspondencia.

RESUMEN: No debe tener más de 250 palabras y debe ser entregado en español e inglés (abstract). Debe ser redactada bajo la estructura establecida y expresar en forma clara y breve: los objetivos del estudio, los métodos empleados, los resultados más importantes y las conclusiones principales.

PALABRAS CLAVE: Ayudan a la indización y a proporcionar índices cruzados del artículo. Después del resumen, el autor debe identificar no más de 5 palabras que a su criterio constituyen la “clave” para identificar su tema.

INTRODUCCIÓN: Es una revisión sucinta de los antecedentes ya conocidos sobre el tema y que sustentan la razón de la investigación, por ello, deben constar las referencias bibliográficas estrictamente pertinentes, más no una revisión exhaustiva del tema. Señalar la justificación y con precisión el objetivo de la investigación.

ABREVIATURA (acrónimos, signos, símbolos): Se utilizan solo abreviaturas estándares, evitando su uso en el título y el resumen.

MATERIALES Y MÉTODOS: Consiste la descripción clara y precisa del tipo de investigación que se realizó, el lugar donde se realizó el estudio y las fechas, la población de estudio, la forma como se ha seleccionado a los sujetos de la investigación o experimentación. Los procedimientos empleados. Debe consignarse, además, las pruebas estadísticas utilizadas para el análisis de los resultados, así como los aspectos éticos relacionados con la investigación, de ser necesario.

RESULTADOS: Consiste en la descripción de los datos obtenidos en el estudio, acompañado de los análisis estadísticos que los sustentan, siguiendo una secuencia lógica, tanto en el texto como en las tablas, figuras o fotografías demostrativas.

DISCUSIÓN: Comprende la interpretación, valoración y comparación de los resultados de estudio. Debe mencionarse la transcendencia e importancia académica, teórica o práctica de los resultados. Debe también señalarse las nuevas vías de investigación como resultado del trabajo. Al terminar la discusión y bajo el subtítulo Agradecimiento, puede expresarse su reconocimiento a las personas o instituciones que apoyan la realización del trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Se debe emplear el estilo Vancouver y será presentada en hoja aparte, en orden numérico en el cual aparecen citados en el texto, colocarlos entre paréntesis o en superíndice. Los datos no publicados, las comunicaciones personales y los trabajos presentados a congresos no constituyen referencias bibliográficas válidas y solo se mencionan en el texto, cuando se trata de revistas de referencia debe incluirse primero el apellido y la abreviatura de sus nombres.

Cuando son menos de seis los autores se consigna a todos; si el número es mayor, se señala a los seis primeros, seguido de la abreviatura “et al”; seguidamente el título del trabajo y finalmente los datos de la revista consultada: nombre abreviado, año, volumen. Número (entre paréntesis), página de inicio y final. Las referencias bibliográficas en los temas originales no deben incluir más de 30 referencias y en los temas de revisión no más de 70. Puede encontrarse una muy buena guía para elaborar referencias bibliográficas en la siguiente dirección:

<http://www.biblioteca.udep.edu.pe/wp-content/uploads/2011/02/Guia-ElabCitas-y-Ref-Estilo-Vancouver.pdf>

3. ARTÍCULOS DE REVISIÓN: Aluden a los artículos donde el autor revisa la bibliografía publicada anteriormente sobre un tópico selecto, hace aportes basado en su experiencia y sus conocimientos, contribuyendo con ello al mejor entendimiento del tema. Debe incluir citas y referencias bibliográficas, así como ilustraciones aclaratorias.

4. CRÓNICAS: Sección destinada a informar sobre casos históricos o acontecimientos importantes vinculados al quehacer y la vida institucional de la Universidad de Huánuco.

5. CARTAS AL EDITOR: Se publicarán exclusivamente las cartas con comentarios sobre artículos publicados previamente. El remitente se identificara con sus nombres y apellidos completos, su Documento Nacional de Identidad (DNI), dirección domiciliaria, teléfono y correo electrónico. Deben estar escritas en un lenguaje legible y alturado respetando siempre los lineamientos éticos de la profesión. La revista se reservará el derecho de reducir la extensión de las cartas.

NORMAS

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

OFICINA CENTRAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO



REGLAMENTO GENERAL DE INVESTIGACIÓN

HUÁNUCO, ENERO DEL 2015

ÍNDICE

- I. DISPOSICIONES GENERALES
- II. DE LA FINALIDAD, OBJETIVO Y ALCANCE
- III. MARCO LEGAL
- IV. DE LA OFICINA CENTRAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
- V. DE LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN
- VI. DE LOS INVESTIGADORES
- VII. DE LOS PROGRAMAS Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN
- VIII. DE LOS PROYECTOS E INFORMES FINALES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
- IX. DE LOS ESTÍMULOS Y PREMIOS
- X. DE LAS DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS Y FINALES

REGLAMENTO GENERAL DE INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

- Artículo 1.-** La investigación científica es inherente a la función de la docencia universitaria, constituye fuente permanente de creación científica y tecnológica en las diferentes áreas del conocimiento y está orientada preferentemente a la solución de los problemas locales, regionales y nacionales.
- Artículo 2.-** La Oficina Central de Investigación y Desarrollo (OCID) promoverá la investigación en los Institutos de Investigación de las Facultades y de la Escuela de Post Grado de la Universidad, mediante políticas y líneas institucionales específicas, de acuerdo con el Estatuto Universitario y sus disposiciones reglamentarias.

CAPÍTULO II

DE LA FINALIDAD, OBJETIVO Y ALCANCE

- Artículo 3.-** El presente Reglamento tiene por objeto establecer y regular los criterios y procedimientos para el desarrollo de la investigación científica en la Universidad de Huánuco.
- Artículo 4.-** La Universidad de Huánuco se reservará la propiedad intelectual sobre los resultados y productos de toda investigación, así como la publicación y aplicación práctica que de ella se deriven.
- Artículo 5.-** La Universidad de Huánuco estimulará el aprendizaje a través de la investigación en todas las Facultades, Escuelas Académico Profesionales y en la Escuela de Post Grado.

CAPÍTULO III

MARCO LEGAL

- Artículo 6.-** El presente Reglamento General de Investigación se sustenta en la siguiente normatividad:
- a) Constitución Política del Estado
 - b) Ley Universitaria
 - c) Estatuto de la Universidad de Huánuco.
 - d) Ley del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) - LEY N° 28613

CAPÍTULO IV

DE LA OFICINA CENTRAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

- Artículo 7.-** La Oficina Central de Investigación y Desarrollo (OCID) es la única instancia que regulará las actividades de investigación científica en la Universidad de Huánuco y está constituida por un Consejo Directivo.
- Artículo 8.-** Para el efecto de este reglamento el Consejo Directivo de Investigación Científica y Desarrollo está integrado por el jefe de la OCID, el coordinador de la Unidad de Investigación Formativa y el coordinador de la Unidad de Investigación de Alto Nivel.
- Artículo 9.-** El jefe de la Oficina Central de Investigación y Desarrollo, el coordinador de la Unidad de Investigación Formativa y el Coordinador de la Unidad de Investigación de Alto Nivel son designados por el Consejo Universitario a propuesta del Rector.
- Artículo 10.-** El Consejo Directivo de Investigación Científica y Desarrollo, realizará reuniones de trabajo cada vez que sea necesario para el adecuado ejercicio de sus funciones.
- Artículo 11.-** Son funciones del Consejo Directivo de Investigación Científica y Desarrollo:
- a) Formular los proyectos necesarios para la obtención de fondos financieros que apoyen los programas de investigación y publicación científica.
 - b) Definir, aprobar y realizar los programas de Investigación Institucional.
 - c) Aprobar los mecanismos operativos convenientes para la tramitación, obtención, renovación o cancelación de los proyectos de investigación.
 - d) Diseñar y emitir la convocatoria para apoyo a proyectos de investigación.
 - e) Definir y aprobar, conjuntamente con los cuerpos académicos y/o grupos disciplinarios, las políticas y líneas de investigación institucional.
 - f) Evaluar científica, financiera y administrativamente los proyectos de investigación que son elevados por los Institutos de Investigación.
 - g) Proponer convenios interinstitucionales en el campo de la ciencia y tecnología.

h) La OCID es el ente responsable de crear y mantener los siguientes registros:

- Registro del Investigador.
- Registro de los Proyectos y Trabajos de Investigación.
- Registro de Eventos Científicos.
- Registro de Publicaciones Científicas.

i) Publicar periódicamente el boletín informativo de las actividades que desarrolla la OCID.

j) Publicar trimestralmente la revista de investigación "DESAFIOS" de la Universidad

Artículo 12.- Atribuciones y funciones del Jefe de la Oficina Central de Investigación (OCID):

- a) Proponer los lineamientos de política investigativa.
- b) Promover y liderar la realización de actividades investigativas.
- c) Formar e integrar comisiones de trabajo especializadas en investigación científica.
- d) Identificar y mantener contacto con las instituciones nacionales e internacionales que apoyen y financien la investigación, determinando en cada caso las características y exigencias de estudio y apoyo.
- e) Organizar el archivo de proyectos aprobados para fines de información y certificación
- f) Elaborar y actualizar el directorio de profesores investigadores
- g) Efectuar las acciones de relaciones públicas a nivel local, regional, nacional e internacional de carácter científico-tecnológicas.
- h) Mantener información permanente sobre el acontecer científico y tecnológico a nivel local, regional, nacional e internacional.
- i) Evaluar y recomendar al vicerrectorado académico la publicación de los trabajos de producción intelectual de los docentes.
- j) Mantener un sistema de canje de boletines y revistas especializadas con instituciones pares.

Artículo 13.- Atribuciones y Funciones del Coordinador de Investigaciones Formativas:

- a) Fomentar y planificar las actividades de investigación que se realizan en la Universidad.
- b) Promover la realización de certámenes científicos como: jornadas, foros, congresos, entre otras, por áreas de conocimiento.
- c) Promover la capacitación y actualización continua de los docentes investigadores o docentes involucrados en tareas de investigación de la Universidad.
- d) Mantener relaciones permanentes con instituciones nacionales y extranjeras que promuevan o desarrollen actividades científicas.
- e) Promover el reconocimiento e incentivo a la labor de investigación en la Universidad

Artículo 14.- Atribuciones y Funciones del Coordinador de Investigaciones de alto nivel:

- a) Proponer las políticas y líneas prioritarias de investigación de la Universidad a partir del análisis de la realidad problemática regional y nacional.
- b) Proponer la normatividad referente a la administración de la investigación y las modificaciones que sean necesarias.
- c) Emitir informes técnicos sobre los proyectos de investigación que presenten los docentes y profesionales de la universidad.
- d) Monitorear la ejecución de los proyectos de investigación en los aspectos, metodológicos y en el cumplimiento de actividades según cronograma aprobado.
- e) Promover la elaboración de proyectos de investigación multidisciplinarios.
- f) Apoyar la organización, registro y clasificación de los proyectos de investigación.
- g) Proponer esquemas para los proyectos e informes de investigación que se elaboran en la universidad

Artículo 15.- Los requisitos para ser Jefe de la Oficina Central de Investigación y Desarrollo son:

- a) Ser docente investigador.
- b) Poseer grado de maestro o doctor.
- c) Contar con una antigüedad académica no menor a 5 años en la Institución.
- d) Haber publicado 5 artículos científicos en revistas indizadas o haber publicado dos libros.

Artículo 16.- Los requisitos para ser el Coordinador de las Unidades de Investigación son:

- a) Ser docente investigador.
- b) Poseer grado de maestro o doctor.
- c) Contar con una antigüedad académica no menor a 3 años en la Institución.
- d) Haber publicado 3 artículos científicos en revistas indizadas o haber publicado uno o más libros.

CAPÍTULO V DE LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN

- Artículo 17.-** Los Institutos de Investigación son dependencias integradas a las Facultades que se organizan para promover, coordinar y desarrollar la investigación en las áreas de conocimiento de las especialidades respectivas.
- Artículo 18.-** La creación de un Instituto de Investigación requiere la autorización del Consejo Universitario, a propuesta de las unidades académicas, previa opinión favorable de la OCID.
- Artículo 19.-** Los Institutos de Investigación están constituidos por profesores investigadores, jefes de práctica, profesionales y estudiantes dedicados a la producción científica, tecnológica y a la formación de investigadores.
- Artículo 20.-** Son funciones del Instituto de Investigación:
- a) Proponer las líneas de investigación, de acuerdo a los programas determinados por la Oficina Central de Investigación y Desarrollo.
 - b) Organizar cursos de capacitación e investigación científica y otros que permitan mejorar la investigación.
 - c) Organizar jornadas científicas, seminarios, conferencias para que los investigadores puedan difundir sus trabajos de investigación.
 - d) Administrar los proyectos de investigación que han sido aprobados e incorporados al plan anual de investigación.
 - e) Colaborar con las escuelas académico profesionales vinculando la investigación con el proceso de aprendizaje.
 - f) Remitir a la coordinación de la Unidad de Investigación Formativa los resultados de sus investigaciones para su publicación.
 - g) Gestionar diversas fuentes de financiamiento para la ejecución de sus proyectos de investigación.
 - h) Brindar servicios externos de investigación en coordinación con la OCID.
- Artículo 21.-** El Instituto de Investigación depende jerárquicamente de la Unidad de Investigación Formativa.
- Artículo 22.-** Para su organización interna cada Instituto de Investigación, estará a cargo de un Director que es designado por el Consejo de Facultad.
- Artículo 23.-** Las funciones del Director del Instituto son:
- a) Proponer políticas de investigación.
 - b) Proponer el plan de capacitación e intercambio científico.
 - c) Proponer políticas de formulación, supervisión y evaluación de proyectos multidisciplinarios,
 - d) Coordinar y proponer los criterios de evaluación de las investigaciones para su aprobación y difusión.

CAPÍTULO VI DE LOS INVESTIGADORES

- Artículo 24.-** Todos los docentes de la Universidad tienen derecho a participar en actividades de investigación.
- Artículo 25.-** Los docentes que están interesados en iniciar una investigación deberán presentar su proyecto al Instituto de Investigación de la unidad académica que corresponda.
- Artículo 26.-** La participación de los investigadores en proyectos de investigación podrá ser como: responsable, co-responsable y colaborador. El responsable es el investigador principal que dirige el proyecto y asume la responsabilidad de su ejecución. El co-responsable es aquel investigador que participa como coautor, e interviene activamente en la planificación y ejecución del proyecto conjuntamente con el responsable. El colaborador participa prestando su apoyo en algunas o todas las etapas del proceso de elaboración y ejecución del proyecto de investigación.
- Artículo 27.-** Los estudiantes regulares de pre y post grado podrán participar como colaboradores en los proyectos de investigación. La participación de los estudiantes de pregrado en proyectos de investigación realizados por docentes de la Universidad y aprobados por el Instituto de Investigación, se acreditará como actividad extracurricular.
- Artículo 28.-** Se denomina investigador principal al docente que asume la responsabilidad de planear, dirigir, ejecutar y evaluar el proyecto de investigación.
- Artículo 29.-** Los profesores investigadores pueden dedicar parte de su carga horaria de trabajo académico a la labor de investigación. La asignación de carga horaria para investigación está sujeta a la prioridad, interés y oportunidad de cada proyecto así como a la disponibilidad de recursos.
- Artículo 30.-** Los profesores investigadores a tiempo completo, previa autorización, dedicarán parte de su carga horaria semanal para preparar sus proyectos de investigación o para ejecutarlos y publicar los resultados.
- Artículo 31.-** La contratación excepcional de investigadores externos sin carga docente es aprobada por el Consejo Universitario, con la opinión previa de la Oficina Central de Investigación y Desarrollo.

CAPÍTULO VII

DE LOS PROGRAMAS Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- Artículo 32.-** La investigación que se desarrollará en la Universidad de Huánuco se organizará por programas y líneas institucionales.
- Artículo 33.-** La investigación científica que se realice debe tener vinculación con los estudios de pre y postgrado, se basará en las líneas que establezcan los Institutos de Investigación, este tendrá como fundamento, una política de orientación interdisciplinaria, enfocada a la solución de los problemas concretos de la entidad, la región y el país.
- Artículo 34.-** Para efecto de este Reglamento los programas de investigación serán un eje motriz de retroalimentación del conocimiento que se imparte según las facultades existentes en la Universidad; así tenemos Ciencias de la Salud, Ciencias de la Educación, Ciencias Empresariales, Derecho y Ciencias Políticas e Ingeniería.
- Artículo 35.-** Por línea de investigación se entenderá a los ámbitos específicos de las disciplinas de la cual se podrán derivar varios proyectos de investigación.

CAPÍTULO VIII

DE LOS PROYECTOS E INFORMES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

- Artículo 36.-** La actividad de generación y aplicación del conocimiento se entenderá como la realización directa de proyectos de investigación o de aplicación innovadora del conocimiento cuyos resultados se reflejarán en la publicación de libros, artículos, impartición de conferencias y seminarios, así como una participación activa en reuniones científicas, técnicas o con usuarios de las aplicaciones.
- Artículo 37.-** Los proyectos de investigación podrán ser concebidos y llevados a cabo por varios investigadores, pero deberán contar con un responsable quien coordinará el trabajo de investigación correspondiente.
- Artículo 38.-** Los docentes de la Universidad de Huánuco presentarán sus proyectos de investigación en los Institutos de Investigación para su revisión, calificación y aprobación.
- Artículo 39.-** Los proyectos de investigación deben ser presentados de acuerdo con las normas establecidas por la OCID.

a) El esquema para el proyecto de investigación es el siguiente:

1.Aspecto Informativo (carátula)

- 1.1. Título
- 1.2. Autor (es)
- 1.3. Programa y línea de investigación
- 1.4. Facultad a la que pertenecen el (los) investigador (es)
- 1.5. Fecha de inicio y término

2. Aspectos de la Investigación

- 2.1. Título del proyecto.
- 2.2. Planteamiento y formulación del problema
- 2.3. Objetivos
- 2.4. Justificación
- 2.5. Marco teórico
- 2.6. Hipótesis
- 2.7. Metodología
- 2.8. Aspectos administrativos (recursos, presupuesto y cronograma)
- 2.9. Referencias bibliográficas
- 2.10. Anexos

b) El informe final debe tener el siguiente esquema:

1. Título en castellano e inglés.
2. Autor (es)
3. Facultad en donde se realizó la investigación
4. Resumen en castellano e inglés (estructurado, 250 palabras).
5. Introducción
6. Materiales y métodos
7. Resultados
8. Discusión
9. Conclusiones
10. Referencias bibliográficas

- Artículo 40.-** Los proyectos de investigación pueden ser de carácter individual o colectivo; en este último caso, se pueden conformar equipos de investigación integrados por más de un profesor de distintas facultades o escuelas académico profesionales de la Universidad.
- Artículo 41.-** El procedimiento para aprobar los proyectos de investigación científica es el siguiente:
- a) Los proyectos de investigación son materia de una selección previa en la que participa, en primera instancia, el Instituto de Investigación, determinando su pertinencia según la prioridad, coherencia, la relevancia, originalidad, y el costo. El Instituto puede solicitar informes de terceros si el caso lo amerita.
 - b) Finalizado dicho trámite, el Instituto de Investigación remite los proyectos que cumplen con los requisitos establecidos a la OCID para su revisión y calificación.
 - c) El consejo de la OCID en última instancia determina la aprobación o desaprobación de los proyectos de investigación.
 - d) Finalmente, la OCID informa a las autoridades de las unidades académicas sobre los proyectos aprobados.
- Artículo 42.-** Las investigaciones están sujetas a un régimen de informes trimestrales y a una evaluación de sus resultados. Las investigaciones realizadas satisfactoriamente constituyen el antecedente para la aprobación de nuevos proyectos y son fuente de información para los procesos de ratificación y promoción de docentes.
- Artículo 43.-** Acerca de la duración de los proyectos se precisa lo siguiente:
- a) Los proyectos de investigación aprobados se inician en el primer semestre académico y culminan 12 meses después.
 - b) El plazo de un proyecto puede ser renovado según su naturaleza, necesidades y las líneas de investigación vigentes. Ello debe justificarse al momento de formular la solicitud de prórroga en la convocatoria anual.
- Artículo 44.-** El Instituto de Investigación evalúa anualmente los proyectos terminados para su difusión por diversos medios, para lo cual puede recurrir a expertos en la materia.
- Artículo 45.-** En cada informe final de investigación se evaluará:
- a) El valor científico del resultado
 - b) Su rigor metodológico
 - c) Su utilidad o aplicabilidad.
- Artículo 46.-** El informe final deberá estar acompañado de:
- a) Un texto para libro o artículo de acuerdo a las pautas del Fondo Editorial de la Universidad.
 - b) Un artículo científico para su publicación en una revista especializada e indexada.
 - c) Un producto audiovisual.
- Artículo 47.-** El incumplimiento injustificado de los plazos señalados en el proyecto (entrega de informes, de resultados o de obra) determina que el Instituto de Investigación resuelva alternativamente por:
- a) La suspensión de las horas de investigación asignadas, quedando pendiente el compromiso de concluir la investigación hasta por un plazo adicional o;
 - b) La supresión de las horas de investigación asignadas al docente y la cancelación del proyecto.
- Artículo 48.-** En caso de que el docente investigador no obtenga la aprobación del informe del avance de su proyecto de investigación por el Instituto de Investigación hasta en dos oportunidades consecutivas, se aplicará el Art. 47 del presente reglamento.
- Artículo 49.-** La Universidad de Huánuco es propietaria intelectual de las investigaciones que se realicen en ella.
- Artículo 50.-** Los derechos de los autores de las obras publicadas o difundidas bajo cualquier formato o soporte como consecuencia de una investigación se rigen por las leyes y los contratos respectivos.

CAPÍTULO IX

DE LOS ESTÍMULOS Y PREMIOS

- Artículo 51.-** Los proyectos de investigación que la Universidad de Huánuco apoye económicamente estarán destinados a fortalecer el desarrollo de la ciencia, las humanidades y la tecnología, para impulsar el desarrollo del Estado y el mejoramiento de las condiciones de vida de sus habitantes, así como estimular la formación de investigadores en la institución.
- Artículo 52.-** El mejor trabajo de investigación publicado en la revista científica de la Universidad, recibirá un premio económico cuya aprobación anual es realizada por el Consejo Universitario.

CAPÍTULO IX DE LAS DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS Y FINALES

- PRIMERA:** El presente Reglamento entrará en vigencia a partir de su aprobación por el Consejo Universitario.
- SEGUNDA:** Quedan derogadas todas las disposiciones y normas internas que se opongan al presente Reglamento.
- TERCERA:** Los Institutos de Investigación y, en última instancia, la Oficina Central de Investigación y Desarrollo (OCID), resolverán todos aquellos aspectos de su competencia no contemplados en el presente reglamento e informarán al Consejo Universitario para su conocimiento.
- CUARTA:** El director de cada Instituto de Investigación debe presentar como mínimo cinco (05) trabajos de investigación listos para su publicación cada año calendario.
- QUINTA:** El jefe de la OCID y los coordinadores de las oficinas de Investigación Formativa y de Investigación de Alto Nivel, deben presentar un informe al Consejo Universitario, indicando las actividades realizadas por sus dependencias, al finalizar cada semestre académico en julio y diciembre.

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA OFICINA CENTRAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (OCID)

