



Centro Regional Universitario de Colón, Universidad de Panamá



REVISTA

COLÓN
CIENCIAS
TECNOLOGÍA
NEGOCIOS



ISSN: 2313-7819

Publicación Semestral
Volumen 4 Número 2
Diciembre 2017

2

ESTUDIO DESCRIPTIVO DEL CONSUMO DE ESTEROIDES ANABÓLICOS EN LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS QUE REALIZAN ACTIVIDAD FÍSICA

(Descriptive study of the consumption of anabolic steroids in university students who perform physical activity)

Christ-Belle Rivera Prosper¹

¹ Universidad de Panamá, Instituto Panamericano de Educación Física (IPEF).
Email: adona14@yahoo.es

RESUMEN

Los esteroides anabólicos son derivados sintéticos de la testosterona (Levounis 2017), entre sus múltiples efectos fisiológicos tenemos: a nivel cardíaco, músculoesquelético, sexual, genital, hepático, renal y psicológico. El objetivo es realizar un diagnóstico general a los estudiantes universitarios sobre el consumo de esteroides anabólicos por: grupos etarios, motivos de consumo, fuentes de información y sus efectos adversos. La muestra fue de 100 estudiantes masculinos entre 18 y 45 años que asisten regularmente al gimnasio (Campus) y el área del (DOMO) de la Universidad de Panamá a los que se les realizaron encuestas anónimas de 14 preguntas cerradas: edad, vía de administración, anabólico consumido, razones para consumir, fuentes de información utilizadas y efectos adversos atribuidos a su uso. El 68% de los estudiantes universitarios no consumen productos para el rendimiento físico, y un 32% si los consumen. El 84% de la actividad física la realizan jóvenes con rangos etarios entre los 18-25 años, siendo las pesas la mayor actividad física con un 47%, la estética es el mayor motivo por realizar dicha actividad, y la información sobre estos productos la obtienen vía Internet. El 96.8% de los estudiantes jóvenes universitarios no consume esteroides anabólicos.

PALABRAS CLAVES

Testosterona, rendimiento deportivo, ayudas ergogénicas, androgénicos.

ABSTRACT

Anabolic steroids are synthetic derivatives of testosterone (Levounis 2017), among its multiple physiological effects we have: heart, musculoskeletal, sexual, genital, hepatic, renal and

psychological. The objective is to make a general diagnosis to university students about the consumption of anabolic steroids by: age groups, consumption reasons, sources of information and their adverse effects. The sample consisted of 100 male students between 18 and 45 years of age who regularly attended the gymnasium (Campus) and the area of the (DOMO) of the University of Panama, who were given anonymous surveys of 14 closed questions: age, route of administration, anabolic consumed, reasons to consume, sources of information used and adverse effects attributed to its use. The 68% of university students do not consume products for physical performance, and 32% if they consume them. 84% of the physical activity is carried out by young people with age ranges between 18-25 years, being the most active physical activity with 47%, aesthetics is the major reason for doing so, and information on these products Obtained via the Internet. A 96.8% of young college students do not consume anabolic steroids.

KEYWORD

Testosterone, sports performance, ergogenic aids, androgenic.

INTRODUCCIÓN

Los esteroides anabólicos (EA) o anabolizantes andrógenos son sustancias sintéticas derivadas de la hormona sexual masculina (testosterona) producida en los testículos por las células de Leyding. Los andrógenos son esteroides fundamentales para el desarrollo masculino.

La testosterona también se sintetiza, aunque en menor porcentaje, en la glándula suprarrenal y, en la mujer, también es producida en dicha glándula y en el ovario, pero aquí en cantidades menores. Sus funciones principales son el crecimiento del músculo esquelético y los huesos largos (efecto anabólico), tienen efecto eritropoyético positivo y producen desarrollo de características sexuales masculinas (efectos androgénicos).

“En varones, se produce aproximadamente 8 mg de testosterona al día que provienen de 95% de las células de Leyding de 5% de la glándula suprarrenal. Las concentraciones de testosterona en sangre se mantienen cercana a 0.6 ug/dL, desde la pubertad, hasta aproximadamente los 50 años. En las mujeres, la concentración plasmática aproximada es de 0.03 ug/dL y tiende a aumentar después de la menopausia” (Mendoza, 2008).

Las acciones de los andrógenos han sido descritas tradicionalmente como androgénicas o anabólicas. Los efectos de las sustancias en el crecimiento de los órganos reproductores masculinos o el desarrollo de las características sexuales secundarias son denominados androgénicos, mientras que los efectos en tejidos no reproductores, como por ejemplo músculo, hígado, hueso, médula ósea son llamados anabólicos.

Actualmente, existe y está comercialmente disponible un importante grupo de esteroides sintético, a continuación, en el Cuadro 1 se indica “los esteroides orales e inyectables de abuso común” (Volkow, 2007).

Cuadro 1. Listado de los esteroides de abuso común

Esteroides de abuso común	
Esteroides orales	Esteroides inyectables
Anadrol (oximetolona)	Deca-Durabolín (decanoato de nandrolona)
Oxandrín (oxandrolona)	Durabolín (fenilpropionato de nandrolona)
Dianabol (metandrostenolona)	Depo-testosterona (cipionate de testosterona)
Winstrol (estanozolol)	Equipoise (undecilenato de boldenona)
	Tetrahydrogestrinona (THG)

Por otro lado, Caba (2006) señala que el problema en el consumo de EA se ve agravado porque, en muchos de los casos, son los propios entrenadores quienes los proporcionan a los deportistas, tanto si practican deporte de alto rendimiento como a deportistas amateurs y recreativos.

En los gimnasios y los centros comerciales su venta es libre y su presentación es comercialmente enmascarada. Al no ser recetados por un médico, se recurre a la automedicación, se administran más dosis y varios esteroides en combinación que la recomendada. El que tengan efectos adversos parece no interesar y el aspecto estético es la mejor justificación para obtener un cuerpo deslumbrante.

Para Ritter, Kanayama H y, Kanayama G (2012), el beneficio del uso de EA varía dependiendo de las demandas físicas de un determinado deporte. Es potencialmente más importante en deportes como levantamiento de pesas, lanzamiento de disco y fútbol; pero tiene pocos efectos potenciales benéficos en deportes que requieren de velocidad, agilidad, flexibilidad y resistencia. La mayoría de los consumidores de EA son atletas que se dedican al alto rendimiento, por lo que deben recurrir a ayudas ergogénicas (aumentan la fuerza muscular) que les permitan situarse en los niveles más altos del deporte que practiquen.

No obstante, los riesgosos efectos colaterales a nivel cardíaco, músculoesquelético, sexual, genital, capilar, hepático, renal, se suman los bruscos cambios de humor, los sentimientos de invencibilidad y los celos paranoides con episodios de violencia extrema que suelen derivar en homicidio por el descontrol impulsivo del sujeto consumidor. Estos individuos, en general, desconocen también que los EA suelen generar profunda depresión que lleva al suicidio en más de una ocasión, depresión reactiva al suspender la ingesta, pues el cuerpo involuiona a su



tamaño inicial. Así, sin el anclaje que sostenía la autoestima del sujeto, reaparece la dimorfa corporal y con ello, su vulnerabilidad. (Domínguez, Fernández, Giménez, Gerometta, 2013).

Ante estas comprobadas afectaciones a la salud surge la necesidad de indagar sobre los EA y aún más cuando no se han realizado estudios sobre su uso en nuestro país.

METODOLOGÍA

La presente investigación es de tipo descriptivo transversal. La población de estudio está representada por los estudiantes universitarios que realicen actividad física de la Universidad de Panamá.

La muestra fue elegida al azar y esta representa por 100 estudiantes varones universitarios entre las edades de 18 y 45 años que asisten al gimnasio del Campus (Asuntos Estudiantiles) y Harmodio Arias M, (Domo) de la Universidad de Panamá.

El instrumento de recolección de datos fue un cuestionario anónimo y confidencial aplicado antes de realizar una actividad física. El cuestionario constó de 14 preguntas en su mayoría cerradas con categorías dicotómicas o de respuesta múltiple. Estas últimas incluían la posibilidad de varias respuestas a la misma pregunta. Las variables estudiadas fueron 8: proporción de consumidores de EA dentro de la población estudiada, edad, vía predominante de administración (oral, inyectable), tipo de sustancia más consumida, razón para iniciarse en el consumo, fuentes de información más frecuentemente utilizados, actividad física predominante en consumidores y efectos adversos atribuibles al uso de estas sustancias dentro de la población de estudio. Las encuestas fueron aplicadas por la propia investigadora, con permiso solicitados a los administrativos y haciendo énfasis con un alto grado de confidencialidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La muestra está representada por el 10% de la población de los estudiantes de la Universidad de Panamá y el total de encuestados para este estudio fue de 100, los cuales fueron tabulados en su totalidad. Los resultados de esta investigación se muestran a continuación en las siguientes figuras.

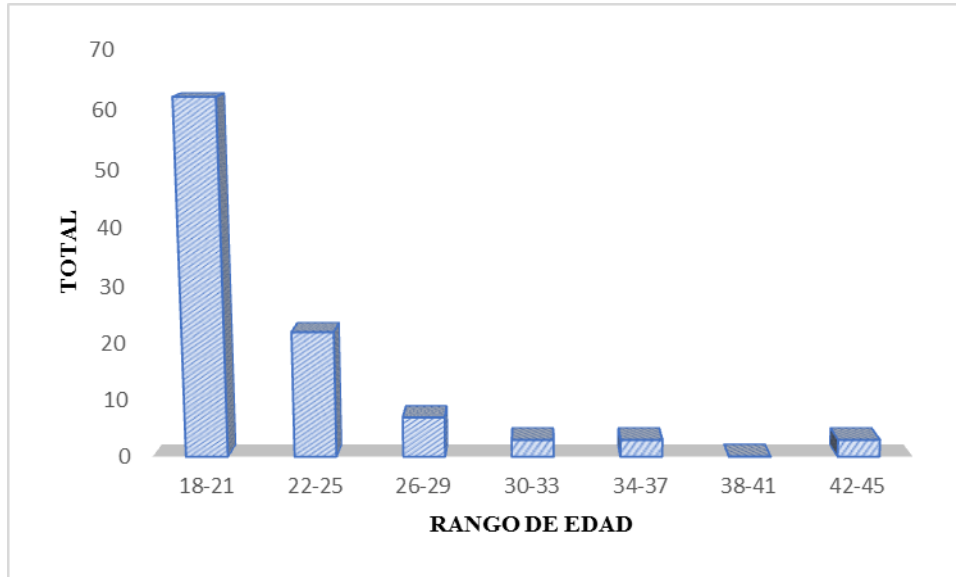


Figura 1. Cantidad de estudiantes varones por edades que hacen actividad física de la Universidad de Panamá (Campus y Domo)

En la Figura 1, se aprecia que las edades en que realiza mayor actividad física corresponden los 18-21 años lo que representa el 62% de la muestra, seguido de un 22% en las edades de 22-25 años y un 16% en edades de 42-45 años. Esto indica que el (62%) de los jóvenes estudiantes universitarios entre las edades de 18-21 años realizar mayor actividad física que los estudiantes entre las edades de 42-45 años con un (16%).

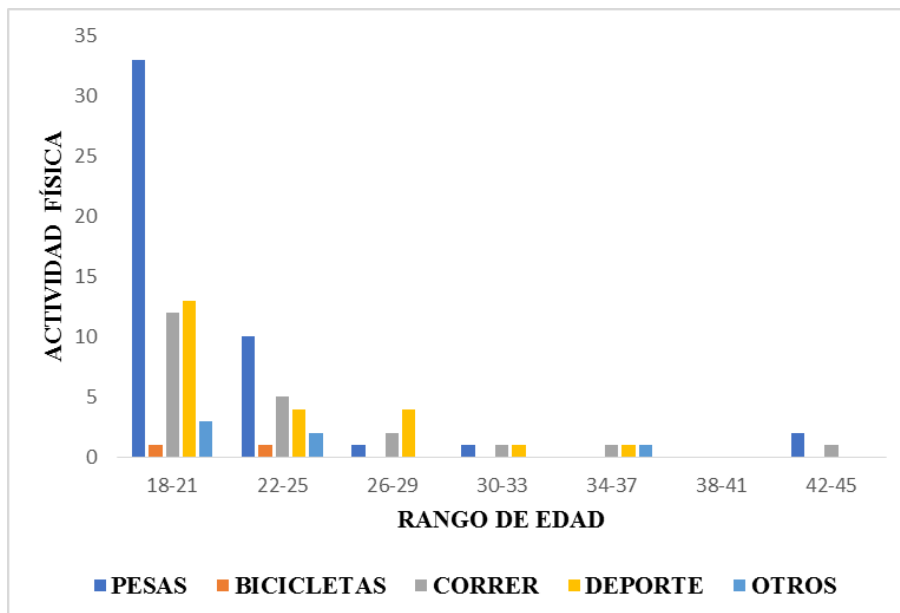


Figura 2. Actividades físicas y rango de edades de los estudiantes varones de la Universidad de Panamá (Campus y Domo)

La Figura 2 muestra con relación al tipo de actividad física que realizan los estudiantes varones universitarios se obtuvo que el 47% realicen pesas, el 23% deportes, el 22% corren, el 2% de bicicletas y el 6% realizan otras actividades. Este porcentaje alto de pesista ha de esperarse puesto que la misma encuesta se realizó en un gimnasio y áreas para tales fines porque este grupo es el de mayor consume EA con el propósito de ganar masa muscular.

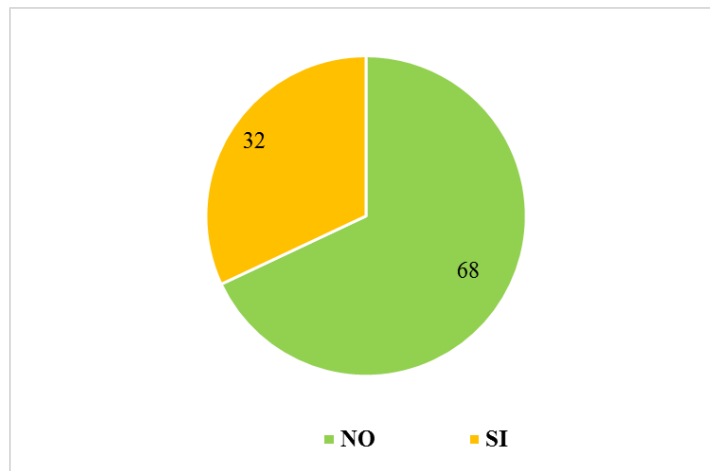


Figura 3. Porcentaje de consumo de productos para mejorar el rendimiento de los estudiantes varones que realizan actividad física de la Universidad de Panamá (Campus y Domo)

En la Figura 3 se observa que el 32% de los estudiantes varones de la Universidad de Panamá que consumen algún producto para mejorar su rendimiento físico y el otro 68% no lo consumen. Unas de las posibles razones al no consumo de los mismos pudieran estar en su grado de preparación académica, temor a afectar su salud, los elevados costos de los mismos.

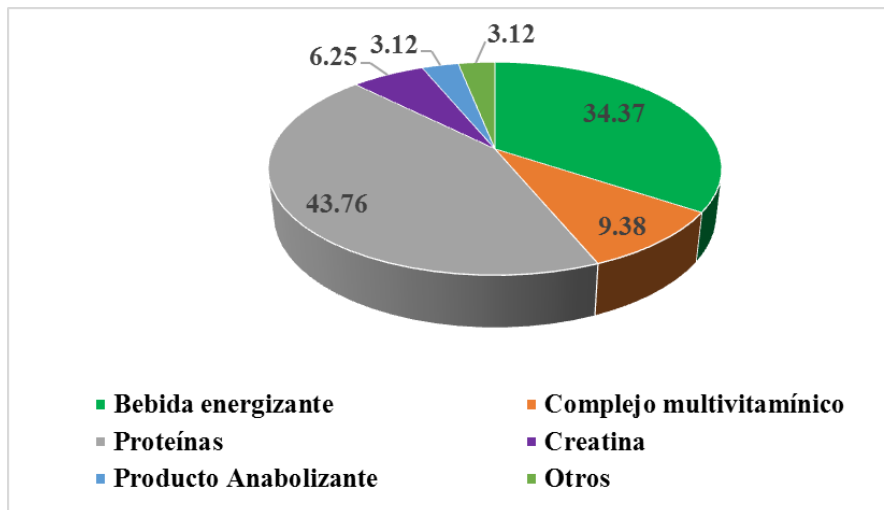


Figura 4. Consumo de productos para mejorar el rendimiento de los estudiantes varones que realizan actividad física de la Universidad de Panamá (Campus y Domo)

La Figura 4 muestra que la elección de consumo de productos que mejoran el rendimiento de los estudiantes universitarios realiza actividad física de la muestra de 32% de consumidores los resultados fueron los siguientes: 43.76% proteínas, 34.37% bebida energizante, 9.38% complejo multivitamínico, 6.25% creatinina, esteroides anabólicos 3.2% y 3.2% otros de tipo natural (jengibre, cáscara de plátano hervido y miel).

Estos resultados obtenidos indica que el porcentaje máximo de consumo de productos que mejoran el rendimiento utilizado por los estudiantes universitarios fueron las proteínas y que estas son consumidas mayormente en los rangos de edades entre los 18-21 y 22-25 años, lo que indica un consumo extra de proteínas. Esto trae como consecuencia las siguientes afectaciones:

En personas con problemas de riñón, existe un riesgo de insuficiencia renal y la aparición de piedras en los mismos. Alteración del metabolismo y de algunos órganos como el hígado o los riñones al hacer que trabajen en exceso. Elevado nivel de azúcar en la sangre. Propensión a las fracturas, riesgo de decalcificación y osteoporosis. Fomenta deficiencias de vitaminas y minerales. Cuando no se acompañan con el consumo de hidratos de carbono, puede producir sobrepeso. Estimulación de células cancerosas (Mercola 2014).

En segundo orden lo representan las bebidas energizantes que también afecta la salud debido a la cafeína uno de sus componentes entre otros más que tiene conocidos efectos tóxicos a grandes concentraciones.

Reportes de casos han evidenciado efectos clínicos desfavorables asociados al consumo agudo y crónico de bebidas energizantes como el síndrome de Brugada, disfunción endotelial y plaquetaria aguda, accidente cerebrovascular isquémico y convulsiones, infarto agudo de miocardio; otros estudios han encontrado evidencia de los efectos adversos de los componentes de estas bebidas, tales como la taurina y las metilxantinas, asociadas con taquicardia, agitación, sangrado, alteración del estado de conciencia y convulsiones (Sánchez, Romero y Arroyave 2015).

Por otro lado, el consumo de creatinina por los universitarios fue de 6.25%. La creatinina es el resultado de la degradación de la creatina, un residuo nitrogenado elaborado por el hígado, almacenada en los músculos donde se utiliza como reserva de energía celular (Divorcian, Cardinal y Iermoli, 2010).

A medida que el músculo utiliza la creatina que, al ser soluble, pasa al torrente sanguíneo y es filtrada por el riñón junto con lo que proviene de la dieta. Su abuso produce un desbalance entre el aporte y su excreción lo que trae como efecto un aumento del peso que no se debe al aumento de la masa muscular, sino que a una excesiva retención de líquidos originada por el exceso de creatina; lo que trae como consecuencias la aparición de enfermedades renales. Además, su exceso desestabiliza los niveles de potasio y electrolitos del organismo ocasionando calambres y

hasta deshidratación y falta de minerales en el organismo. También induce a malestares digestivos como: vómitos y diarreas.

La creatina es muy efectiva en deportes que requieren un esfuerzo elevado en un corto periodo de tiempo y no por mucho rato. De ahí que sea eficaz en musculación y levantamiento de peso y no en natación o atletismo. (Vitónica 2008)

Por último, un 3.2% de los estudiantes universitarios indicó consumir esteroides anabólicos.

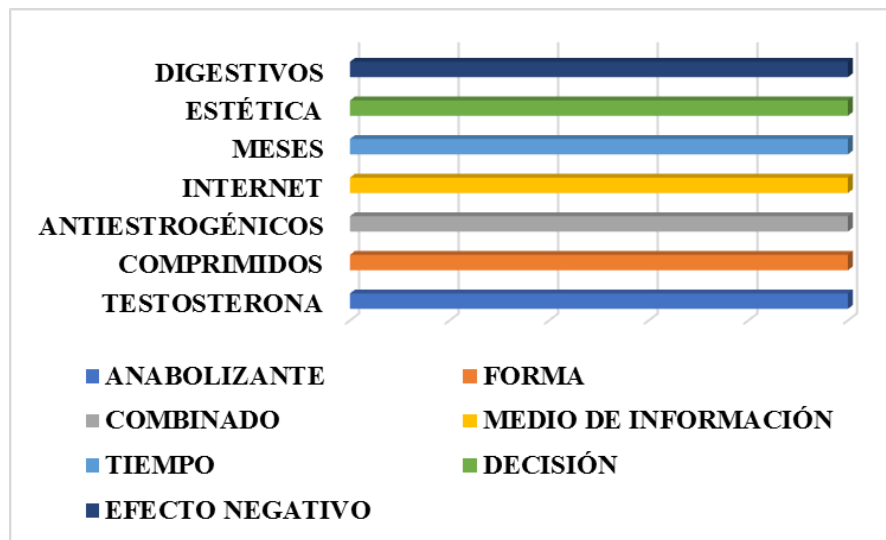


Figura 5. Producto esteroide anabólico consumido por un estudiante de la Universidad de Panamá (Campus y Domo)

La Figura 5 muestra que el anabólico consumido por el estudiante universitario fue la testosterona. Por otro lado, otro fármaco que eligió que contrarresta los posibles efectos colaterales es el antiestrogénico. Con relación al modo de consumo, lo realiza mediante comprimidos. Los esquemas de uso fueron a través de ciclos combinados

Con respecto a las fuentes a través de la cual se obtuvo información sobre el modo de consumir estas sustancias la misma proviene de Internet. En cuanto a las razones por las cuales consume EA utilizaba esta sustancia por motivos estéticos. Por último, los efectos adversos atribuibles al uso de EA, el estudiante universitario seleccionó efecto colateral como trastornos digestivos (diarrea, constipación) que lo aqueja.

En base a esta primera indagación será de mucho provecho que se realizará esta investigación en los gimnasios populares y privados para poder determinar el grado de consumo de los EA.

CONCLUSIONES

Los estudiantes varones universitarios de la Universidad de Panamá, sede ciudad capital registran que un 96.8% que no consumen esteroides anabólicos, el 84% que realizan actividad física son jóvenes entre las edades de 18 a 21 años, el 47% realiza pesas como actividad física, la estética personal es el motivo para realizar actividad física, la información de productos que mejoran el rendimiento es obtenida por internet, y el uso de productos esteroides anabolizantes afectan la salud.

AGRADECIMIENTO

Al Director del Instituto Panamericano de Educación Física, Carlos A. Fernández D., por promover y facilitar las investigaciones en el área de Fisiología Aplicada al Deporte.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia Mundial Antidopaje. (2009). Lista sustancias y Métodos prohibidos. Disponible en el sitio web: www.wadaama.org/static/PDF/

Belén D. Eliana et al. (2013). Estudio descriptivo del consumo de esteroides anabólicos en la población que asiste a gimnasios de la ciudad de corrientes, Argentina. Revista de Posgrado de la VIa Cátedra de Medicina. N° 214 – Abril de 2013.

Caba, Mario. (2006). Esteroides anabólicos: Bonitos por fuera, malos por dentro. Rev. La Ciencia y el Hombre. Universidad Veracruzana. Vol. XIX No. 2.

Dvorkin, Mario A., Cardinali, Daniel P., Iermoli Roberto H. (2010). Best & Taylor Bases Fisiológicas de la Práctica Médica. 14a Edición en español. Editorial Médica Panamericana. Argentina.

Escobar–Porcel, Mauricio y Illanes–Velarde, Daniel. (2008). El uso de fármacos en deportistas que practican fisicoculturismo en el área urbana de la ciudad de Cochabamba, Bolivia. Rev Inv e Inf Salud 2 3(7): 52-57.

Frontera, R.W; Herring, S.A; Micheli, L.J; y Silver, J.K. (2008) Medicina Deportiva Clínica: Tratamiento Médico y Rehabilitación. Editorial Elsevier, Madrid España.

Hernández-Avila, M; Garrido-Latorre, F., López-Moreno, S., (2000). Diseño de Estudios Epidemiológicos. Rev. Salud Pública de México .42:144-54



Johnson MD., (1990) Anabolic steroid use in adolescent athletes. Rev. Ped Cl North Amer. 37:1111-1123.

Levounis, P., Zerbo, E. y Aggarwall, C. (2017). Guía para la evaluación y el tratamiento de las adicciones.

Mendoza, Nicanor. (2008). Farmacología Médica. Editorial Médica Panamericana. México.

Mercola. (2014). Verdadero riesgo de consumir demasiadas proteínas. Disponible en el sitio web: www.mercola.com. (Último acceso: 3/8/2014)

Middleman, A.B., Faulkner, A.H., Woods, E.R., Emans, S.J., DuRaunt, R.H. (1995). High-risk behaviors among high school students in Massachusetts who use anabolic steroids. Rev. Pediatrics 96:268-272

Organización Mundial de la Salud. (2004). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Disponible en el sitio web: www.who.int/dietphysicalactivity/goals/es/index.html

Pickell, G. (1993). Rate of anabolic-androgenic steroid use among students in junior high school. Rev. JABFP. 6:341-345

Reyes-Moreno, Mayra. (2010). Síntesis y caracterización de nuevos esteroides de la serie del andróstano con actividad anabólica y androgénica. Rev.CENIC. Ciencias Químicas, Vol 41 No 3. Septiembre-diciembre. pp 193-194

Ritter, J. (2012) Sex, steroids and anabolic androgens in Athletics. Rev. British Journal of Clinical Pharmacology: 74:1. Disponible en el sitio web: www.onlinelibrary.wiley.com

Sánchez, J., Romero, R. y Arroyave, C. (2015). Bebidas energizantes: efectos benéficos y perjudiciales para la salud. Rev. Perspectivas en Nutrición Humana, Escuela de Nutrición y Dietética. Disponible en el sitio web: www.revinut.udea.edu.co

Tows-Parra, Renata; Palma, Alexandre; Rocha-Pierucci, Ana Paola. (2011). Contaminação de suplementos dietéticos usados para practica esportiva: uma revisão de literatura. Rev. Bras. Ciênc. Esporte, Florianópolis, v. 33, n. 4, p. 1071-1084

Vitónica. (2008). Posibles efectos secundarios de la creatina. Disponible en la web: www.vitonica.com/musculacion/posibles-efectos-secundarios-de-la-creatina.

Volkow, Nora, (2007). Instituto Nacional sobre el abuso de Drogas. (NIH) Publicación Número 07-4342(S)

Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios

ISSN: 2313-7819

Indexada en: Latindex, ROAD, MIAR
revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn



Wroble, R.; Gray, M. y Joseph, R. (1993). Anabólicos Esteroides y Deportistas Preadolescentes: Uso, Conocimientos y Actitudes. Disponible en el sitio web: www.sobreentrenamiento.com

1

ESTUDIO DE LA RELACIÓN DEL CONTROL PREVIO CON EL AMBIENTE DE CONTROL DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS EN PANAMÁ: SU VINCULACIÓN CON LA CONTABILIDAD FINANCIERA Y LA AUDITORÍA

(Study of the relation of prior control with the environment of control of public companies in Panama: Its linkage with financial accounting and audit)

Eric Alberto Berbey¹ y María Félix Valencia Alderete²

¹ Universidad de Panamá, Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad, Dirección de Auditoría Interna. Email: ericberbey@yahoo.com

² Universidad de Panamá, Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad. Oficina Provincial de Auditoría de Colón. Email: mvalenciaalderete@hotmail.com

RESUMEN

El Control Previo que ejerce la Contraloría General de la República sobre los actos de manejo de fondos y bienes de las empresas públicas en Panamá, al igual que el componente de Control Interno denominado Ambiente de Control, son aspectos técnicos que están relacionados con la Contabilidad Financiera y la Auditoría. No obstante, en el ámbito académico de la Contabilidad Financiera y la Auditoría, se adolece de investigaciones orientadas a corroborar si el control previo incide positivamente en el cumplimiento y mejora del ambiente de control de las empresas públicas. Es por lo anterior, que presentamos los resultados de una investigación que llevamos a cabo sobre esta temática en las empresas públicas en Panamá. De igual forma, se hace un breve análisis de la vinculación que tiene la Contabilidad Financiera y la Auditoría en esta materia.

PALABRAS CLAVES

Control previo, ambiente de control, contabilidad financiera, auditoría.

ABSTRACT

The Prior Control exercised by the Office of the Comptroller General of the Republic on the management of funds and assets of public companies in Panama, as well as the Internal Control component called Control Environment, are technical aspects that are related to Financial Accounting and the Audit. However, in the academic field of Financial Accounting and Auditing,



research is lacking to corroborate whether prior control has a positive effect on compliance and improvement of the control environment of public companies. It is for the foregoing that we present the results of an investigation that we carried out on this subject in public companies in Panama. Similarly, an analysis of the link between Financial Accounting and Auditing in this matter is presented.

KEYWORD

Prior control, control environment, financial accounting, audit.

INTRODUCCIÓN

El ambiente de control es uno de los componentes del control interno, que la teoría en materia contable y en auditoría reconoce como fundamental en toda organización sea esta pública o privada, en virtud del informe del Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission conocido como Informe COSO, emitido en 1992, en el que se desarrolla dicho componente

Ese componente de control interno desarrolla los aspectos relacionados con que los administradores y demás colaboradores de las empresas tengan un comportamiento íntegro y ético en el manejo de los negocios y actividades de la organización. Es decir, es uno de los componentes que aplica como principio de que las organizaciones deben aplicar una filosofía en que la integridad y la ética en la forma de hacer negocios y de administrar la empresa, sea la regla general, comprendiendo en ello, la conducta de los colaboradores.

Ahora bien, uno de los aspectos que académicamente no han sido abordados, referente a dicho componente del control interno, es si el Control Previo que ejerce la Contraloría General de la República, incide positivamente o no en el ambiente de control de las empresas públicas en Panamá.

De allí que a través de los resultados de esta investigación, se concluirá si en efecto, incide o no el control previo positivamente en el ambiente de control. Adicionalmente se hace un breve análisis referente a si estos aspectos están o no vinculados con la Contabilidad Financiera y la Auditoría.

El ambiente de control es la base del sistema de control interno, y aporta disciplina a la estructura. En él se apoyan los restantes componentes y resulta fundamental para concretar los cimientos de un control interno eficaz y eficiente, pues marca la pauta del funcionamiento de la organización e influye en la forma de actuación de sus funcionarios. Sus factores incluyen la integridad y los valores éticos, la capacidad de los funcionarios, el estilo de dirección y gestión, la



asignación de autoridad y responsabilidad, la estructura organizacional y, las políticas y prácticas de personal utilizadas. (Organización Latinoamericana y del Caribe de Entidades Fiscalizadoras Superiores (OLACEFS), 2015)

Por su parte, la Ley 22 de 1976, define control previo que ejerce la Contraloría General de la República, de la siguiente manera: Para los efectos de esta Ley se entiende por Control Previo la fiscalización y análisis de las actuaciones administrativas que afectan o puedan afectar un patrimonio público, antes de que tal afectación se produzca, a fin de lograr que se realicen con corrección y dentro de los marcos legales.

METODOLOGÍA

La presente investigación es de tipo cuantitativa – cualitativa, descriptiva y documental, habida cuenta que su propósito es establecer en qué medida el Control Previo incide en el componente de control interno denominado “ambiente de control” en este caso de las Empresas Públicas en Panamá, tomando en consideración la percepción de los auditores internos y ejecutivos de dichas empresas.

Adicionalmente se hace un análisis de esta información, para determinar si hay o no alguna vinculación del control previo y el ambiente de control de las empresas públicas con la Contabilidad Financiera y la Auditoría. Luego de entrevistas efectuadas a expertos se elaboró el instrumento, utilizando los aspectos del COSO considerando también las teorías especializadas en control interno y control previo y se hizo la validación correspondiente.

Población del Estudio

Se escogieron para este estudio que se realizó en el año 2014, 12 Empresas Públicas del Estado que operan en la República de Panamá. En lo atinente a la escogencia de las empresas, se tomó como base las que se incluyen en la Ley de Presupuesto General del Estado (Ley 75 de 2013).

No obstante, solo recibimos la colaboración de 7 empresas públicas: Lotería Nacional de Beneficencia, ENA, EGESA, IMA, Aeropuerto de Tocumen, IDAAN y la Autoridad Marítima aplicando el cuestionario al 100% de la población

Descripción del instrumento

En el instrumento o cuestionario aplicado realizamos 10 preguntas relacionadas a la incidencia del Control Previo en el cumplimiento y mejora del ambiente de control de las empresas públicas.

Debemos precisar, que para medir el grado de acuerdo de los encuestados se aplicó una escala de Likert, de cinco puntos, debido a que estas escalas “son adecuadas para evaluar actitudes, opiniones y la frecuencia de situaciones o hechos” (Vara Horna, 2010), donde los participantes demostraron con el 1 su total desacuerdo; 2 desacuerdo; 3 indiferencia; 4 acuerdo y el 5 su total acuerdo, con lo señalado en los distintos ítems que conforman el cuestionario.

Seguidamente presentamos en la Tabla 1, las preguntas efectuadas en el cuestionario, que les fue aplicado a los participantes de este estudio:

Tabla 1. Componente de Control Interno: Ambiente de Control

CUMPLIMIENTO	
1.	Contribuye a que los administradores y demás personal de las empresas públicas cumplan con los niveles esperados de integridad y comportamiento ético en el manejo de los negocios y recursos públicos.
2.	Que la empresa al asignar autoridad y responsabilidad al recurso humano, cumpla con las políticas que establecen las prácticas apropiadas para el tipo de negocio y el conocimiento que debe tener el personal seleccionado.
3.	Contribuye a reforzar la actitud y el interés de la alta gerencia y del personal, por un Control Interno efectivo en todas las áreas de la empresa.
4.	Fiscaliza que el Comité de Auditoría o Junta Directiva de la empresa cumpla con supervisar las actividades de la administración, y de que esta rinda cuentas.
5.	Incide en que la filosofía y estilo de operación de la administración, cumpla con la legalidad y buenas prácticas financieras y operativas, a fin de evitar que las decisiones sean demasiado conservadoras o riesgosas en los negocios de la empresa.
MEJORA	
6.	Contribuye a que los administradores y demás personal de las empresas públicas mejoren las políticas de integridad y comportamiento ético en el manejo de los negocios y recursos públicos.
7.	Sugiere a la administración mejoras a las políticas de asignación de autoridad y responsabilidad del recurso humano.
8.	Realiza acciones encaminadas a mejorar la actitud y el interés de la alta gerencia y del personal de la empresa, por un Control Interno efectivo en todas las áreas de la empresa.
9.	Propone al Comité de Auditoría o Junta Directiva de la empresa iniciativas tendientes a optimizar el proceso de rendición de cuentas.
10.	Propone acciones encaminadas a que la filosofía y estilo de operación de la administración, no sea tan conservadora, ni riesgosa para los negocios de la empresa.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Encuestas completadas y recibidas

Cabe destacar, que de las 63 encuestas aplicadas, se recibieron un total de 42 entre ejecutivos de administración y finanzas y personal de auditoría, por lo que de las 10 encuestas aplicadas en el segmento de los ejecutivos de administración y finanzas, se recibieron un total de 7 así: 2 Directores Administrativos, 1 Director de Finanzas y 4 Directores de Administración y Finanzas.

En lo que respecta al personal de auditoría, de las 53 encuestas aplicadas, se recibieron un total de 35 debidamente completadas, desglosada esta información de la siguiente manera: 4 Jefes de Auditoría, 2 Supervisores de Auditoría y 29 Auditores.

Al terminar de recolectar los cuestionarios, procedimos a realizar la construcción de la base de datos, mediante la codificación de los resultados del cuestionario, capturarlos y procesarlos en hojas de cálculo de MS Excel, y se procedió a las diferentes corridas analíticas en el programa SPSS v.20.

Confiabilidad interna del instrumento

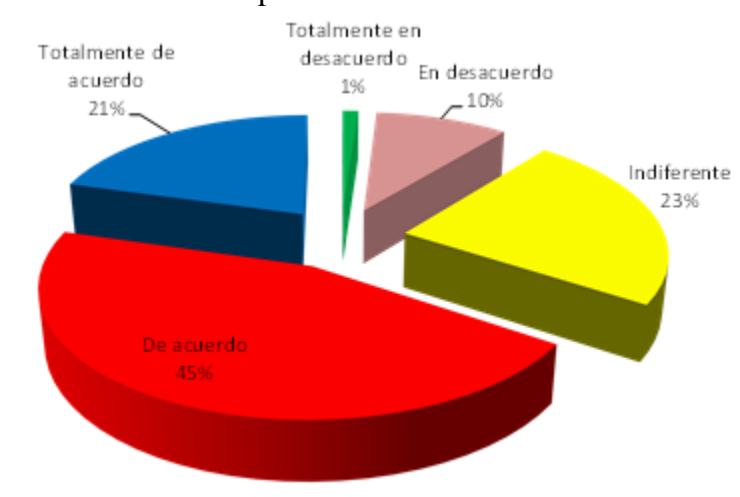
El análisis de los resultados inicia con un análisis de confiabilidad interna, ya que permite comprobar si el instrumento es confiable para el estudio y permitirá realizar mediciones estables o consistentes. Este análisis, basado en la homogeneidad estructural del instrumento, utiliza el coeficiente α (alfa) de Cronbach, el cual está diseñado para instrumentos con cualquier escala de opciones múltiples, y cuyo indicador es presentado como un parámetro de rango entre cero (0) a uno (1)

Para la investigación, se calculó el indicador Alfa de Cronbach para el componente de control interno denominado ambiente de control, dando como resultado para 10 elementos aplicados un indicador de 0.906, que es excelente y consecuentemente los componentes del instrumento son confiables para la recolección de los datos.

Análisis Descriptivo de los datos

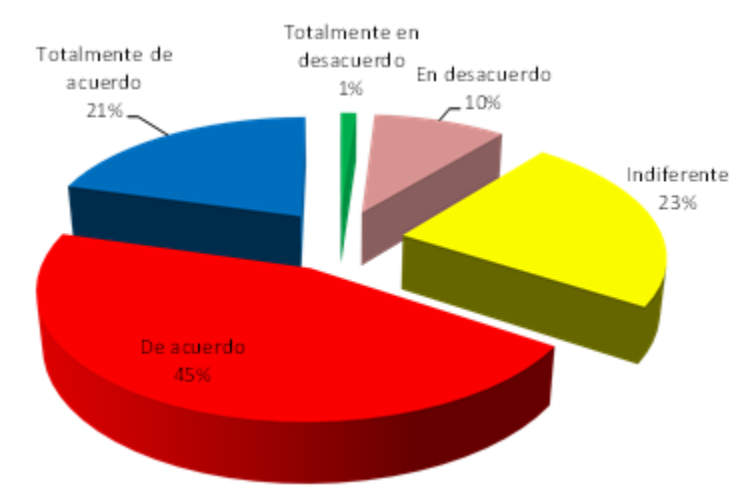
El Gráfico 1 muestra que el 66% de los Directores o Gerentes están de acuerdo o totalmente de acuerdo que el control previo incide en el cumplimiento del ambiente de control de las empresas públicas, el 11% de los encuestados están en desacuerdo o total desacuerdo, mientras que el 23% mantiene una posición de indiferencia ante esta inquietud.

Gráfico 1. Grado de cumplimiento según los Directores y Gerentes con respecto al Ambiente Control



Sin embargo, para el personal de auditoría interna, el Gráfico 2 refleja que el 86% se encuentran totalmente de acuerdo o de acuerdo, y el 14% restante mantienen una condición de indiferencia a este cumplimiento.

Gráfico 2. Grado de cumplimiento según el personal de Auditoría Interna con respecto al Ambiente de Control



Al comparar ambos grupos, es evidente que la mayoría concluye indicando que el control previo incide en el ambiente de control de las empresas públicas.

Análisis Estadístico

Metodológicamente, el análisis estadístico inicia con la evaluación del grado de normalidad de los datos, lo que permitirá utilizar una distribución apropiada durante el contraste y comparación de los mismos. Las pruebas generalmente utilizadas para determinar la normalidad de los datos son: la prueba Kolmogorov-Smirnov (K-S) y la prueba Shapiro-Wilk (S-W). La primera es utilizada cuando el tamaño de la muestra es mayor a 50 observaciones ($K-S > 50$), mientras que la segunda se aplica a tamaños de muestra igual o menor a 50 observaciones ($S-W \leq 50$). Dado que la muestra utilizada para la evaluación posee un tamaño de 42 individuos, se utilizará la prueba Shapiro-Wilk para probar la normalidad.

Para examinar la normalidad de los datos, se formula la siguiente hipótesis:

H_0 : Los datos de la muestra tiene una distribución normal

H_a : Los datos de la muestra no tienen una distribución normal

Para la toma de decisión en la Prueba de Hipótesis, se establece que si $\alpha > 0.05$ se acepta la H_0 . Al analizar los resultados, se puede observar en la Tabla 2 el rechazo de la H_0 , demostrando así que los datos no reflejan una distribución normal.

Para el desarrollo de las hipótesis se aplicará el cálculo del estadístico t de Student el cual estará dado por:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

Tabla 2. Prueba de normalidad Shapiro-Wilk para la muestra

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PA1	.866	42	.00016
PA2	.866	42	.00016
PA3	.859	42	.00010
PA4	.882	42	.00043
PA5	.801	42	.000005
PA6	.806	42	.00001
PA7	.837	42	.00003
PA8	.816	42	.00001
PA9	.845	42	.00005
PA10	.892	42	.00083

Esta prueba permitirá comprobar los niveles de desviación sobre el valor de la media de la muestra y será considerada como una distribución normalmente. La misma permite contrastar las hipótesis planteadas en la investigación y determinar el nivel de aceptación o no en relación al control previo que ejerce la Contraloría General de la República sobre el cumplimiento y mejora del ambiente de control de las empresas públicas.

Para examinar los objetivos específicos con relación a la información contenida en la base de datos, se procede a comprobar las hipótesis por lo que se inicia realizando el análisis sobre la percepción que tienen los Directores o Gerentes de Administración y Finanzas con respecto al cumplimiento. Para ello se plantea la hipótesis de este estudio:

Ha: El control previo que ejerce la Contraloría General de la República, incide positivamente en el cumplimiento del ambiente de control de las empresas públicas.

La Tabla 3 presenta resultados de las pruebas de significancia y de diferencias de medias para comprobar la hipótesis.

Tabla 3. Prueba de significancia y diferencia de medias sobre la incidencia del control previo en el cumplimiento del ambiente de control

AUDITORES					DIRECTORES O GERENTES DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS				
CUMPLIMIENTO DE AMBIENTE CONTROL									
	Valor de prueba = 3					Valor de prueba = 3			
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
P1	7.778	6	.00024	1.57143	P1	4.730	34	.00004	.714
P2	4.804	6	.00299	1.42857	P2	4.564	34	.00006	.714
P3	4.500	6	.00410	1.28571	P3	4.909	34	.00002	.800
P4	2.521	6	.04526	.85714	P4	2.953	34	.00568	.571
P5	6.971	6	.00043	1.28571	P5	7.708	34	.00010	.914

Con referencia a los datos obtenidos en la tabla anterior, se aplica el procedimiento de la Prueba t para una muestra asumiendo como parámetro poblacional un valor medio de 3, que es la que marca la condición de indiferencia o neutralidad. En esta, se exponen los resultados de esta prueba donde existe una plena significancia ($p < 0.05$).

Los resultados muestran que en todos los ítems de cumplimiento, tanto los Auditores como los Directores y Gerentes de Administración y Finanzas están de acuerdo en que el control previo incide en el cumplimiento del control interno de las empresas públicas.

La Tabla 4 muestra los resultados de las pruebas de significancia y diferencias de medias correspondiente a las variables relacionadas a la incidencia del control previo en la mejora del ambiente de control.

Los resultados de la tabla anterior muestran que los Auditores y los Gerentes están de acuerdo en prácticamente todos los ítems de los componentes inciden en el ambiente de control, con excepción al ítem (P10), referente a si el ejercicio del control previo se “Propone acciones encaminadas a que la filosofía y estilo de operación de la administración no sea tan conservadora, ni riesgosa para los negocios de la empresa”

Tabla 4. Prueba de significancia y diferencia de medias sobre la incidencia del control previo en la mejora del ambiente de control

AUDITORES					DIRECTORES O GERENTES DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS				
Valor de prueba = 3					Valor de prueba = 3				
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
AMBIENTE CONTROL									
P6	4.804	6	.003	1.42857	P6	6.592	34	.000	1.029
P7	4.382	6	.005	1.14286	P7	4.692	34	.000	.771
P8	4.583	6	.004	1.00000	P8	6.046	34	.000	.886
P9	2.500	6	.047	.71429	P9	4.307	34	.006	.771
P10	0.891	6	.407	0.42857	P10	4.085	34	.000	.629

En la investigación, se planteó una hipótesis de trabajo para analizar la incidencia positiva en el cumplimiento y mejora del ambiente de control. Para el caso, todos los valores medios que superan el punto de indiferencia ($X = 3$) se podrán considerar bajo la categoría “de acuerdo” con el cumplimiento o mejora del control interno ($3 < X \leq 5$). Sin embargo, cuando los valores medios se encuentran por debajo de dicho punto de indiferencia 3, se considerarán en la categoría de “desacuerdo” con el cumplimiento del control interno ($1 \leq X < 3$).

Para todos los componentes, se evidencia que el valor medio se encuentra por encima del punto de indiferencia ($X > 3$), sugiriendo que tanto para el cumplimiento como para las mejoras los Auditores, los Directores y Gerentes manifiestan una postura de estar “de acuerdo” con que el control previo incide en el cumplimiento y mejora del ambiente de control.

Las pruebas de hipótesis se establecen con un nivel de significancia del 5%, en caso de ser menor a este parámetro, se acepta la hipótesis alternativa (H_a).

La hipótesis planteada que se asocia al componente ambiente de control es la siguiente:

H_a : El control previo que ejerce la Contraloría General de la República incide positivamente en el cumplimiento y mejora del ambiente de control de las empresas públicas.

Los resultados de aplicar la prueba a este componente se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5. Prueba de significancia y diferencia de medias para el componente ambiente de control con respecto a la incidencia del control previo en el cumplimiento y mejora de las empresas públicas

	Valor de prueba = 3			
	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
PA1	6.178	41	.0001	.857
PA2	5.777	41	.0001	.833
PA3	6.059	41	.0001	.881
PA4	3.636	41	.001	.619
PA5	9.299	41	.0001	.976
PA6	7.838	41	.0001	1.095
PA7	5.777	41	.0001	.833
PA8	7.144	41	.0001	.905
PA9	4.901	41	.0001	.762
PA10	4.001	41	.0001	.595

Nota: Significativa para 1% y 5%

Al examinar el nivel de significancia en esta prueba, todos los p-valor < 0.05 , en consecuencia se puede señalar que el control previo que ejerce la Contraloría General de la República incide positivamente en el cumplimiento y mejora del ambiente de control de las empresas públicas.

ANÁLISIS SOBRE LA VINCULACIÓN DEL CONTROL PREVIO Y EL AMBIENTE DE CONTROL CON LA CONTABILIDAD FINANCIERA

Como hemos podido observar en esta investigación, el control previo que aplica la Contraloría General de la República, incide en el componente de control interno denominado “ambiente de control”, en este caso de las empresas públicas en Panamá. No obstante, podríamos señalar la relación que pudiera tener la contabilidad financiera con el ambiente de control y el control previo, pero primero qué entendemos por contabilidad financiera.

Para Paz Díaz (2016) es la técnica de recopilar, clasificar, registrar e informar los eventos económicos (transacciones), sobre la base de la evidencia (documentos). La finalidad de la contabilidad financiera es de registrar en forma histórica los hechos económicos de una entidad que le permita a la gerencia tomar decisiones que beneficien en el desempeño actual y futuro para expresar los Estados Financieros como lo son: el Balance General o de Situación, Estado de Resultados, Estado de Patrimonios y Utilidades Retenidas y el Estado de Flujo de Efectivo, que son sujetos al análisis e interpretación. También se conoce como la Contabilidad Operativa y se identifica como el arte propio de la Contabilidad.

Tomando en consideración la definición anterior de la Contabilidad Financiera del profesor Néstor Paz, debemos destacar, que a través del control previo se fiscaliza los actos de manejo de fondos y bienes públicos, por lo que las acciones que se adopten a través de dicho control, definitivamente tal como fue probado en esta investigación, inciden en el ambiente de control de las empresas públicas.

En vista de que hay incidencia del control previo en el ambiente de control, también podemos afirmar, que ambos (ambiente de control y control previo), están vinculados a la contabilidad financiera, pues no podemos soslayar, que en el ámbito del control interno, el misma aplica a los procesos administrativos, operativos y contables de las organizaciones, ya que las transacciones que registra la contabilidad financiera, además de las regulaciones propias de la Contabilidad (NIC – NIIF), los principios contables y la legislación vigente, debe cumplir con los controles internos establecidos por la empresa, entre ellos, los del componente de ambiente de control al que hace referencia el Informe COSO.

Además, el ambiente de control por ser el componente más importante de todos, en vista de que está relacionado con la filosofía y las prácticas éticas de la organización, tiene una influencia muy fuerte en la contabilidad financiera de las empresas, pues prácticas empresariales no ajustadas a la ética o de inobservancia de controles internos, pueden originar fraudes y por ende, registros fraudulentos dentro de la contabilidad de la organización. En efecto, sí tiene una fuerte vinculación este componente del control interno, con la contabilidad financiera.

El control previo también está vinculado a la contabilidad financiera, pues las regulaciones de la segunda, son consideradas por el primero, igual la fiscalización que ejerce el primero, puede perfectamente recaer y por ende, tener incidencia en la corrección de las transacciones y documentación que utiliza la contabilidad financiera en sus registros.

Hay que puntualizar, que el control previo también está fuertemente relacionado con la contabilidad financiera, en vista de que, se nutre y utiliza los fundamentos técnicos y profesionales de la contabilidad financiera, para ejercer su fiscalización. Es decir, el control previo en su esencia, es parte integral de la contabilidad financiera.



Otra característica propia de dicho control, que comparte con la contabilidad financiera, es que mediante su accionar, procura que la información financiera de la empresa, se ajuste a la legalidad, normas y principios de contabilidad vigentes y principalmente a la realidad de los hechos en su revelación.

El control previo mantiene una vinculación con la auditoría en el sentido que al realizar un examen se considera menos riesgosa aquellas instituciones públicas en las se aplica este control, que si bien es cierto mantiene oficinas dentro de las distintas entidades no forma parte de los mismos ya que su mandato emana de la Contraloría General de la República, lo que es considerado por los auditores una ventaja al momento de evaluar los controles internos, por la independencia y la autoridad que ejercen al momento de hacer implementar las políticas, normas y controles de las entidades.

La administración es la responsable de establecer las políticas, normas y hacer cumplir con lo establecido en la estructura de Control Interno, siendo los auditores a quienes se les delega la responsabilidad de evaluar el cumplimiento de dichas directrices.

Cada unidad, dirección o departamento de las empresas, son las responsables de aplicar dichas directrices o instrucciones emanadas de la administración de las entidades, procurando con ello la productividad con eficiencia y efectividad así como el buen control de las operaciones de las empresas.

El auditor en su rol de monitorear o evaluar el control interno de las empresas debe mediante sus procedimientos presentar evidencias suficiente y adecuada del cumplimiento de las normas establecidas por la Administración, utilizando las herramientas que tiene a su alcance para evaluar los controles tales como: cuestionarios, flujo diagramación, mapeo por procesos, pruebas de cumplimiento y narrativas.

Es allí la relación de la auditoría con el Ambiente de Control, debido a que el auditor deberá determinar por parte de la empresa el cumplimiento de los parámetros establecidos en este componente tales como la promoción del código de ética, la relación jerárquica de la institución, manuales de procedimientos de las operaciones de los departamentos como por ejemplo las políticas contables y la presentación de informes financieros, los niveles de delegación de la empresa, la organización de la Unidad de Auditoría Interna y los procesos de reclutamiento de personal.

Con esta evaluación el auditor presenta a la Administración los hallazgos de las debilidades del control interno y las recomendaciones con el objetivo de mejorar el ambiente de control y con ello los procesos que permitan generar un ambiente adecuado para el desarrollo eficaz y eficiente de la empresa añadiendo valor a su gestión.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, se puede afirmar que el control previo que ejerce la Contraloría General de la República incide positivamente en el cumplimiento y mejora del ambiente de control de las empresas públicas, pues de los 10 ítems relacionados con el ambiente de control, los ejecutivos de administración y finanzas y personal de auditoría interna de las empresas públicas, concluyó que en 9 de ellos incide positivamente el control previo.

El ítem (P10), referente a si en el ejercicio del control previo se “Propone acciones encaminadas a que la filosofía y estilo de operación de la administración no sea tan conservadora, ni riesgosa para los negocios de la empresa”; de los resultados del estudio se observa que este aspecto el control previo no tiene mayor incidencia en el ambiente de control de las empresas públicas.

Tanto el control previo como la contabilidad financiera y la auditoría de las empresas públicas están vinculados, pues las regulaciones de la segunda, son consideradas por el primero, igual la fiscalización que ejerce el primero, puede perfectamente recaer y por ende, tener incidencia en la corrección de las transacciones, documentos fuentes y registros de la contabilidad financiera, lo que es considerado una ventaja para los auditores quienes consideran que la autoridad e independencia de este control les permite considerar al evaluar el control interno menos riesgosa estas entidades en lo que respecta a su Ambiente de Control.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Organización Latinoamericana y del Caribe de Entidades Fiscalizadoras Superiores (OLACEFS). (2015). El control interno desde la perspectiva del enfoque COSO –su aplicación y evaluación en el sector público.

Paz Díaz, N. (2016) Contabilidad. Panamá: Editorial Tecnológica. Universidad Tecnológica de Panamá.

República de Panamá. Decreto 214-DGA de 1999, que aprueba las Normas de Control Interno Gubernamental para la República de Panamá.

República de Panamá. Ley 22 de 1976, que regula el Control Previo.

República de Panamá. Ley 75 de 2013, que dicta el presupuesto general del Estado para la vigencia fiscal 2014.

Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios

ISSN: 2313-7819

Indexada en: Latindex, ROAD, MIAR
revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn



Vara-Horna, A. (2010). ¿Cómo hacer una tesis en ciencias empresariales? Manual Breve para los tesisistas de Administración, Negocios Internacionales, Recursos Humanos y Marketing. (2da Ed.) Lima: Facultad de Ciencias Administrativas y Recursos Humanos de la Universidad de San Martín de Porres.

INFLUENCIA Y CORRELACIÓN ENTRE FAMILIAS DE COLLEMBOLA CON FACTORES FÍSICO-QUÍMICOS EDÁFICOS, EN ECOSISTEMAS DE BOSQUE SECO TROPICAL, HERBAZAL Y CULTIVO DE MAÍZ, EN EL ÁREA DE SAN ROQUE, SAN FRANCISCO, VERAGUAS

(Influence and correlation among Collembola families with physical-edaphic chemicals factors in dry tropical forest, herbage and corn crop ecosystems in San Roque area, San Francisco, Veraguas)

Jorge Gutiérrez¹ y Vladimir Loiza¹

¹Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Departamento de Ciencias Ambientales. Email: jgutiz@yahoo.es; vladilich26@hotmail.com

RESUMEN

Con el propósito de conocer la correlación existente entre las familias de Collembola y los factores físico-químicos edáficos en ecosistemas de bosque seco, herbazal y cultivo de maíz sin aplicación de agroquímicos, se realizó un estudio desde octubre de 2011 a marzo de 2012 en la comunidad de San Roque, Distrito de San Francisco, Provincia de Veraguas. Los especímenes de Collembola fueron colectados utilizando trampas pitfall, encontrándose 8 familias: Isotomidae, Entomobryidae, Brachystomelidae, Onychiuridae, Sminthuridae, Dicyrtomidae, Paronellidae y Sminthurididae. También se realizó un análisis físico-químico del suelo de las tres áreas de estudio. Por medio de una prueba de correlación de Pearson, se determinó que los factores humedad y precipitación mostraron estar fuertemente correlacionados con el número de individuos por familia de Collembola; mientras que la temperatura mostró una correlación negativa significativa respecto al número de individuos por familia de ese mismo orden. Además, la prueba de Componentes Principales, determinó que el mayor peso o influencia de las variables edáficas sobre las familias de Collembola, la ejercían el pH, potasio, calcio, fósforo y materia orgánica, siendo el pH, potasio y fósforo, los que mostraron tener una mayor correlación con la abundancia de las familias de este orden.

PALABRAS CLAVES

Correlación, Collembola, factores edáficos, ecosistemas.

ABSTRACT

With the purpose to find-out the correlation existence between families of Collembola and the edaphic physical-chemistry factors of the dry forest, pasture and the corn crop ecosystems by not applying agrochemical, this study was carried-out from October 2011 to March 2012 in the community of San Roque, District of San Francisco, province of Veraguas. The Collembola's specimens were collected using pitfall traps, finding 8 families: Isotomidae, Entomobryidae, Brachystomellidae, Onychiuridae, Sminthuridae, Dicyrtomidae, Paronellidae and Sminthurididae. A physical-chemistry analysis of the soil from the three areas of study, was also carried-out. By means of Pearson's correlation test, it was determined that humidity and precipitations factors, showed to have strong positively correlation and significance toward the number of individuals of the Collembola's family; mean while the temperature determined showed a negative correlation toward this family and the same order. The Principal Components test determined that the major weight or influence of the edaphic variables on Collembola's families has been exercised by the potassium, calcium, phosphorus and organic matter, in which pH, potassium and phosphorus showed to have more correlation with the abundance of Collembola's families.

KEYWORD

Correlation, Collembola, edaphic factors, ecosystems.

INTRODUCCIÓN

Desde el momento que un sistema natural es modificado para desarrollar actividades agrícolas, los mayores cambios ocurren en las propiedades del suelo y en la abundancia, biomasa y diversidad de la biota del suelo comunidad, y las comunidades presentes van a estar determinadas por la intensidad del cambio inducido respecto al ecosistema natural y por la habilidad de los organismos para adaptarse a esos cambios (Brown et al., 2001).

Las propiedades físicas y químicas del suelo afectan a la fauna que lo habita, de manera directa por el contenido de materia orgánica y de humedad, el pH, la estructura del suelo y la aireación, y de forma indirecta a través del efecto que tienen sobre la vegetación (Swift et al., 1976, citado por Curry, 1987; Dubs et al., 2004;). Además, la composición y distribución de las comunidades son afectadas por factores tales como la disponibilidad de recursos, las condiciones microclimáticas, la fertilidad y estructura del suelo (Beare et al., 1995).

Según Ferguson y Joly (2002), los factores físico-químicos, así como la precipitación pluviométrica, la materia orgánica y el pH, regulan la densidad poblacional de los colémbolos en

el suelo. En general los organismos edáficos prefieren ambientes húmedos. En condiciones de déficit de agua, se traslada a partes más profundas de perfil y se distribuyen en forma más agregada (Verhoef y Van Selm, 1983). El contenido de humedad es tan importante que en suelos con contenidos de nutrientes muy bajos pero con adecuados niveles de humedad, las densidades poblaciones de la macrofauna, son considerablemente superiores que en suelos ricos en nutrientes pero más secos (Luizão et al., 2002).

Se ha encontrado que factores como la humedad ambiental (Christiansen, 1992), que la humedad y la temperatura (Arbea & Blasco, 2001), la temperatura y el y el pH (Schowalter, 2006) y el CO₂ (García-Gómez et al., 2009), son factores determinantes del hábitat óptimo para el establecimiento de las comunidades de Collembola; ya que influyen en la tasa de reproducción y crecimiento de los individuos y en su distribución vertical a lo largo de un perfil. También Marín Beitia (2013), indica que las condiciones de humedad del suelo y la precipitación tienen influencia variable en algunas familias de colémbolos. En general, se ha mencionado que existe la tendencia de este grupo a variar en diversidad de especie con respecto a los ecosistemas que ocupan (Pianka, 1966; Heaney, 2001; O'Donnell y Kumar, 2016).

La adaptación de las diversas especie de Collembola, a ecosistemas que presentan diferentes tipos de suelos, se determinada por la cantidad de materia orgánica y el pH (Rusek, 1998; Gómez-Anaya, 1998; Hasegawa, 2002). La abundancia la diversidad y la estratificación espacial de los colémbolos, cambian en función de la disponibilidad de materia orgánica en el suelo (Ponge y Pratt, 1982; Curry y Good, 1992; Bretes et al., 1995), lograron determinar que la abundancia la diversidad y la estratificación espacial de los colémbolos, cambian en función de la disponibilidad de materia orgánica en el suelo.

Filser (2002) indicó que los colémbolos, contribuyen al reciclaje de carbono y nitrógeno, presente dentro de la materia orgánica, favoreciendo el incremento de estos organismos en el suelo. Además autores como Frampton (1994; 1997), Kovac y Miklisova (1997), Greenslade (1997), afirmaron que los Collembola, son organismos sensibles a los cambios físico-químicos del suelo y pueden ser utilizados como bioindicadores de la salud y calidad de estos.

Es por eso que esta investigación busca establecer la correlación entre las familias de Collembola, con la estacionalidad y los factores Físico-químicos edáficos (materia orgánica m.o., pH, potasio (K), fósforo (P) y calcio (Ca), humedad, precipitación y temperatura en área de cultivo de maíz sin la aplicación de agroquímicos, herbazal y bosque seco tropical, en el área de San Roque, San Francisco, Veraguas.

METODOLOGÍA

El estudio se realizó desde octubre de 2011 hasta marzo de 2012, en tres tipos de ecosistemas, en el área de San Roque, distrito de San Francisco, Provincia de Veraguas, en cultivo de maíz sin la aplicación de agroquímicos, pero con aplicación de gallinaza como fertilizante, herbazal y bosque seco tropical, con coordenadas geográficas 08016.995” N y 0800153” W, a una elevación de 161 m.s.n.m.

Se escogió y delimitó al azar una parcela de muestreo de 1000 m² (20 m x 50 m) en cada uno de los tres ecosistemas de estudio, colocándose en cada uno de ellos al azar 8 trampas pitfall, durante tres días, para realizar las colectas. Los especímenes colectados fueron procesados e identificados con la ayuda de estereomicroscopios marca Motic SM2-143 y las claves taxonómicas de Palacios-Vargas (1990); Palacios-Vargas y Gómez-Anaya (1993); Díaz Aspiazu et al. (2004) y Christiansen et al. (2007) y Ospina et al. (2009). En el laboratorio los individuos, fueron transferidos a viales de 50 ml. que contenían alcohol al 70 % para su conservación, separados por fecha, familias y localidad de colecta. Las colectas se realizaron en cada área una vez por mes, durante los seis (6) meses.

Además, se tomó 1 Kg de muestra de suelo, en cada uno de los lugares donde se colocaron las trampas pitfall, de cada una de las tres áreas de estudio, las cuales fueron colocadas en bolsas plásticas debidamente rotuladas con información del área, fecha de colecta y se llevaron al laboratorio de análisis de suelo del Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP), ubicado en Divisa en un periodo no mayor de 48 horas, para que las muestras mantuvieran lo mejor posible sus características físicas y químicas. Una vez en el laboratorio, a las muestras de suelo se le realizaron pruebas químicas, para detección de materia orgánica, pH, potasio fosforo y calcio.

Los datos obtenidos de la investigación, fueron tabulados y organizados utilizando el programa Microsoft Excel 2007. Además, se utilizó el programa SPSS 16.0.1 (Statistica Package for the Sciences, 2007), con el cual se realizó la prueba de Análisis DE Componentes Principales, para reducir el menor número de variables, perdiendo la menor cantidad de información posible. De esta manera se logra trabajar con aquellos factores que más inciden sobre el orden Collembola. También se realizó la prueba de correlación de Pearson, para determinar las correlaciones entre las familias de Collembola y la estacionalidad y los factores químicos edáficos del suelo, en las tres áreas de estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran que en el área de cultivo de maíz sin agroquímicos, fue la de mayor cantidad de individuos colectados, con un total de 11,912, distribuidos en 8 familias; seguida por el área de herbazal con 4,647 individuos colectados, distribuidos en siete familias, mientras que el bosque seco tropical presentó 2,995 especímenes colectados, distribuidos también en siete familias. En total se encontraron 8 familias de Collembola (Cuadro 1). El área de cultivo de maíz sin agroquímico presentó la mayor cantidad y número de familias de Collembola, probablemente, a la mayor cantidad de materia orgánica presente en esta área, debido a la aplicación de gallinaza como fertilizante para el cultivo.

Cuadro 1. Número de individuos Collembola por familias y áreas de estudio

Área de Estudio	Bosque Seco Tropical	Herbazal	Maíz sin agroquímico	Total Final
Familias	Número de Individuos colectados	Número de Individuos colectados	Número de Individuos colectados	
Sminthuridae	648	1375	373	
Dicyrtomidae	108	694	103	
Isotomidae	480	274	7116	
Hypogasturidae	649	1392	92	
Entomobryidae	767	780	3235	
Paronellidae	281	85	247	
Onychiuridae	62	47	665	
Sminthurididae	0	0	81	
Total individuos por área	2995	4647	11912	19554

Sobre este aspecto autores como Ponge y Pratt (1982), Curry y Good (1992), Bretes et al. (1995), lograron determinar que la abundancia la diversidad y la estratificación espacial de los colémbolos, cambian en función de la disponibilidad de materia orgánica en el suelo. Por su parte Filser (2002), indican que los colémbolos, contribuyen al reciclaje de carbono y nitrógeno, presente dentro de la materia orgánica, favoreciendo el incremento de estos organismos en el suelo. Ponge y Pratt (1982); Curry y Good (1992), Bretes et al. (1995), lograron determinar que la abundancia la diversidad y la estratificación espacial de los colémbolos, cambian en función de la disponibilidad de materia orgánica en el suelo. También Kovác y Miklisova (1997); Rusek (1998); Gómez-Anaya (1998); Hasegawa (2002), indicaron que la adaptación de las especies de

Collembola, a diferentes condiciones físico-químicas presentes en los diversos tipos de suelos, es determinada entre otros factores por la cantidad de materia orgánica en descomposición y el pH.

La prueba de componentes principales aplicada para las tres áreas de estudio, indicó que los factores edáficos que con mayor peso afectan a las familias de Collembola fueron: el pH con un 39,9 %, Fósforo con un 17 %, potasio con un 13,7 %, calcio con 7,7 % materia orgánica con 2,7 % (Cuadro 2).

Similares resultados fueron obtenidos por Gutiérrez (2010); Guillen et al. (2006), en donde de todas las variables medidas, el pH fue el que mostró un efecto mayor sobre la fauna del orden Collembola.

Cuadro 2. Peso de las variables químicas edáficas sobre las familias de Collembola de las tres áreas de estudio en porcentaje determinados a través de la Prueba de Componentes Principales

pH	39.9 %
Fosforo	17,2 %
Potasio	13,7 %
Calcio	7,7 %
M.O	2,7 %
Total	81.20%

Los factores humedad y precipitación, mostraron estar fuertemente correlacionados positivamente y de forma significativa con las poblaciones de las familias de Collembola, lo que indica que al darse un aumento en estos dos factores las poblaciones aumentan de manera directa; mientras que la temperatura mostró una relación negativa significativa con respecto al número de individuos por familia; esto indica que al aumentar la temperatura las poblaciones de las familias dentro de este orden disminuyen y viceversa; excepto para la familia Paronellidae, en donde este factor no mostró relación significativa (Cuadro 3)

Estos análisis de correlación entre los factores físicos, corroboraron que las variables humedad, precipitación y temperatura son factores ambientales, que influyen de manera significativa ya sea de forma positiva o negativa en la abundancia de las familias de Collembola; por lo que se puede indicar que las variaciones estacionales, repercuten sobre la abundancia y composición de las poblaciones de Collembola, en estos ecosistemas.

Cuadro 3. Correlación entre las familias de Collembola y los factores físicos de las tres áreas de estudio

Factores Físicos									
Coeficientes de Correlación de Pearson	Bosque seco tropical			Herbazal			Maíz sin agroquímicos		
	Humedad	Precipitación	Temperatura	Humedad	Precipitación	Temperatura	Humedad	Precipitación	Temperatura
Sminthuridae	0.68	0.52	-0.96	-0.09	-0.23	-0.35	-0.02	0.10	0.39
Dicyrtomidae	0.81	0.70	-0.87	-0.40	-0.70	0.39	0.35	0.72	-0.31
Isotomidae	0.73	0.68	-0.73	0.87	0.81	-0.78	0.56	0.67	0.13
Hypogasturidae	0.92	0.89	-0.71	0.94	0.91	-0.73	-	-	-
Entomobryidae	0.96	0.96	-0.70	0.99	0.96	-0.77	-0.20	-0.30	-0.03
Paronellidae	0.62	0.71	-0.20	1.00	0.92	-0.61	0.36	0.18	-0.63
Onychiuridae	0.68	0.64	-0.50	0.62	0.60	-0.47	0.61	0.71	-0.20
Sminthurididae	-	-	-	-	-	-	0.52	0.64	-0.10
Brachystomelidae	-	-	-	-	-	-	0.82	0.89	-0.41

* Los valores resaltados son significativos

* (-) No se colectaron individuos de esta familia.

Sobre este aspecto Arbea y Blasco (2001), indican que la humedad y la temperatura son factores determinantes del hábitat óptimo de los colémbolos, ya que influyen en la tasa de reproducción y crecimiento de los individuos y en su distribución vertical a lo largo de un perfil. También, Guillen et al. (2006), señalan que algunas poblaciones de colémbolos se distribuyen verticalmente en el perfil del suelo como respuesta a un patrón de humedad y lo atribuyen a una relación estrecha con el establecimiento de hongos y bacterias, que son fuente de alimento para muchos de ellos.

Por otra parte Marín Beitía (2013), indica que las condiciones de humedad del suelo y precipitación tienen influencia variable en algunas familias de colémbolos, lo cual lleva a concluir la dificultad de la generalización de la influencia de los factores ambientales sobre las poblaciones.

En el bosque seco tropical, el potasio, presentó una correlación positivamente significativa con respecto a las familias Sminthuridae, Isotomidae, Entomobryidae, Onychiuridae, Dicyrtomidae e Hypogasturidae; mientras que para las familias Paronellidae, no representó significancia.

El factor calcio, presentó correlación de significancia negativa para las familias, Sminthuridae, Dicyrtomidae, Hypogasturidae, Isotomidae y Onychiuridae, pero sin significancia para las familias, Entomobryidae y Paronellidae. Se observó en relación al factor edáfico materia orgánica

(M.O)., que en las familias, Sminthuridae, Dicyrtomidae, Entomobryidae, Isotomidae e Hypogasturidae, presentó valores de correlación significancia negativa, sin valor de correlación significativa para las familias Paronellidae y Onychiuridae.

El fósforo presentó correlación significativa positiva, para todas las familias a excepción de la familia Paronellidae, para la cual no presentó correlación significancia alguna. El pH presentó una correlación significativa positiva, para las familias Isotomidae, Hypogasturidae, Paronellidae y Entomobryidae, para el resto de las familias encontradas, no presentó valores de correlación de significancia.

En el área de herbazal, el potasio, resultó tener correlación significativa positiva, para la familia Isotomidae; mientras que no presentó correlaciones de significancia, con las familias Entomobryidae, Paronellidae, Onychiuridae, Sminthuridae, Dicyrtomidae e Hypogasturidae.

El factor calcio en esta área, mostró correlaciones de significancia positiva con la Isotomidae, Entomobryidae, Paronellidae, Onychiuridae e Hypogasturidae; mientras que para la familia, Sminthuridae y Dicyrtomidae, presentó correlaciones de significancia negativa.

La materia orgánica (M.O.) no presentó correlaciones de significancia con ninguna de las familias encontradas en esta área de estudio.

El fósforo, solamente presentó correlación de significancia positiva, para las familias Isotomidae e Hypogasturidae; mientras que para el resto de las familias de Collembola colectadas, este factor no presentó correlaciones significativas.

El pH, presentó correlación significativamente negativa para la familia Dicyrtomidae; mientras que para el resto de las familias, presentó correlaciones positivamente significativas a excepción de la familia Sminthuridae y Onychiuridae, para los cuales no presentó correlaciones de significancia.

El área de cultivo de maíz, solamente se observaron valores de correlación de significancia negativa entre el potasio y la familia Entomobryidae; correlación negativa significativa entre la materia orgánica y las familias Isotomidae y Sminthuridae; y una correlación negativa significativa entre el fósforo y la familia Dicyrtomidae (Cuadro 4).

Los factores químicos del suelo y las comunidades de Collembola, están estrechamente correlacionados: por ejemplo factores como el pH y la materia orgánica, son factores limitantes. Gómez, Anaya (1998), en un estudio que realizado en Jalisco demostró que estos factores alteran la riqueza y composición de los Collembola. Además autores como Frampton (1994; 1997), Kovac y Miklisova (1997), Greenslade (1997), afirmaron que los Collembola, son organismos sensibles a los cambios físico-químicos del suelo y pueden ser utilizados como bioindicadores de la salud y calidad de estos.

Cuadro 4. Correlación entre las familias de Collembola de las tres áreas de estudio y los factores químicos edáficos

Coeficientes de Correlación de Pearson	Factores Químicos														
	Bosque seco tropical					Herbazal					Maíz sin agroquímicos				
	Potasio	Calcio	M.O	Fosforo	pH	Potasio	Calcio	M.O	Fosforo	pH	Potasio	Calcio	M.O	Fosforo	pH
Sminthuridae	0.88	-0.73	-0.88	0.73	0.04	0.38	-0.50	-0.16	0.24	-0.17	-0.35	-0.44	-0.24	-0.29	-0.48
Dicyrtomidae	0.81	-0.70	-0.66	0.87	0.27	0.30	-0.98	-0.04	0.21	-0.60	-0.33	0.19	-0.45	-0.51	-0.20
Isotomidae	0.84	-0.73	-0.63	0.98	0.51	0.63	0.59	0.39	0.69	0.95	0.00	0.08	-0.52	-0.28	-0.11
Hypogasturidae	0.74	-0.51	-0.51	0.83	0.55	0.49	0.73	0.30	0.53	0.97	-	-	-	-	-
Entomobrydae	0.75	-0.45	-0.59	0.82	0.67	0.28	0.74	-0.09	0.17	0.81	-0.72	0.39	-0.35	-0.40	-0.37
Paronellidae	0.34	-0.03	-0.41	0.16	0.57	0.02	0.92	-0.06	-0.03	0.75	-0.27	-0.21	0.13	-0.30	0.06
Onychiuridae	0.65	-0.57	-0.33	0.86	0.43	-0.35	0.95	-0.11	-0.34	0.46	-0.05	0.25	-0.23	-0.33	-0.11
Sminthurididae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.03	0.03	-0.54	-0.31	-0.15
Brachystomelidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.01	0.39	-0.35	-0.21	0.07

* Los valores resaltados son significativos

* (-) No se colectaron individuos de esta familia

CONCLUSIONES

El área de maíz sin aplicación de agroquímico, presentó la mayor abundancia de especímenes y de familias de Collembola, respecto a las otras dos áreas de estudio, debido a la aplicación de gallinaza como abono para el cultivo.

La prueba de componentes principales indicó que, los factores químicos edáficos pH, fósforo, potasio, calcio y materia orgánica, son los mayor influencia tienen sobre las familias de Collembola. Los factores edáficos pH, potasio y fósforo, fueron los que mostraron tener una mayor correlación e influencia sobre la abundancia y diversidad de las familias de Collembola.

Los factores humedad y precipitación, mostraron estar fuertemente correlacionados positivamente y de forma significativa, con respecto al número de individuos por familia de Collembola; mientras que la temperatura mostró una correlación negativa significativa con respecto al número de individuos por familia de este mismo orden, excepto para la familia Paronellidae, en donde este factor no mostró relación significativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arbea, J. I. y J. Blasco-Zumeta. (2001). Ecología de los Colémbolos (Hexapoda, Collembola) en los Monegros (Zaragoza, España). *aracnet 7- Bol. S.E. A.*, n° 28: 35-48.

Beare, M. H., D. C. Coleman, D. A. JR. Crossley, P. F. Hendrix y E. P. Odum, (1995). A hierarchical approach to evaluating the significance of soil biodiversity to biogeochemical cycling.

Bretes, A., J.J. Brun, B. Jabiol, J.F. Ponge, y F. Toutain. (1995). Classification of forest humus forms: a French proposal. *Annales des Sciences Forestières* 52: 535-546.

Brown, G. G., A. Pasini, N. P. Benito, A. M. Aquino y M. E. F. Correia. (2001). Diversity and functional role of soil macrofauna communities in Brazilian no tillage agroecosystems: A preliminary analysis. In: *International Symposium on Managing Biodiversity in Agricultural Ecosystems*. FAO/CBD, Montreal. 1CD–Rom.

Christiansen, K. (1992). Springtails. *Kansas School Nature*. 39: 1-16.

Christiansen, K.A., P. Greenlade, L. Deharveng, R.J. Pomorski y F. Jenssens. (2007). Checklist of the Collembola: key to the families of Collembola. pp. 1-12.
<http://collembola.org/key/Collembola.htm>.

Curry, J. P. (1987). The invertebrate fauna of grassland and its influence on productivity. III. Effects on soil fertility and plant growth. *Grass and Forage Science*. 42: 325–341.

Curry, J.P. y J.A. Good. (1992). Soil faunal degradation and restoration. *Advances in soil Science* 17: 171-215

Díaz Aspiazu, M., V. González Cairo, J.G. Palacios-Vargas y M.J. Luciañes Sánchez. (2004). Clave Dicotómica para la determinación de los colémbolos de Cuba (Hexápoda: Collembola). *Boletín S.E.A.* 34:73-83.

Dowdy, W.W. (1965). Studies on the Ecology of Mites and Collembola. *American Midland Naturalist* 74(1): 196-210.

Ferguson S. H. y July, D. O. (2002). Dynamics of springtail and mite population: the role of density dependence, predation and weather. *Ecology and Entomology*. 27: 565-573.

Filser, J. 2002. The role of Collembola in carbon and nitrogen cycling in soil. *Pedobiología* 46: 234- 245.

Frampton, G.K. (1994). Sampling to detect effects of pesticides on epigeal Collembola (springtails). *Aspects in Applied Biology* 37: 121-130.



- Frampton, G.K. (1997). The potential of Collembola as indicators of pesticide usage: evidence and methods from the UK arable ecosystem. *Pedobiologia* 41: 179-184.
- García-Gómez, A., G. Castaño-Meneses y J. G. Palacios-Vargas. (2009). Diversity of springtails (Hexapoda) in an altitudinal gradient in Iztaccíhuatl Volcano, Mexico. *Pesquisa agropecuária brasileira*. Brasília, v.44, n.8, p.911-916, ago. 2009.
- Greenslade, P. (1997). Are Collembola useful as indicators of the conservation value of native grasslands?. *Pedobiologia* 41: 215-220.
- Guillén, C., F. Soto-Adames y M. Springer. (2006). variables físico, químicas y biológicas del suelo sobre las poblaciones de colémbolos en Costa Rica. *Agronomía Costarricense* 30(2):19-29.
- Gutiérrez, V., J. L. (2010). Efectos de la materia orgánica (m.o.) y el pH, sobre la fauna del Collembola, en Suelo de Vocación Arrocera en Panamá. Tesis de Maestría en Ciencias con Orientación en Biología Animal. Universidad de Panamá. pp.21.
- Heaney, L. (2001). Small mammal diversity along elevational gradients in the Philippines: an assessment of patterns and hypotheses. *Global Ecol. Biogeogr.* 10: 15-39.
- Kováč, L. y D. Miklisová. (1997). Collembolan communities (Hexapoda, Collembola) in arable soils of east Slovakia. *Pedobiología* 41:62-68.
- Luizão, R. C. C.; E. Barros; F. J. Luizão y S. S. Alfai. (2002). Soil biota and nutrient dynamics through litterfall in agroforestry system in Rondônia, Amazônia, Brasil. In: *International Technical Workshop on Biological Management of Soil Ecosystem for Sustainable Agriculture*. Londrina, Embrapa Soja. FAO. Documentos/ Embrapa Soja no.182. p. 93-97.
- Marín Betía, E. P. (2013). Poblaciones de ácaros y colémbolos en un suelo humic dystrodepts con incorporación de abonos verdes y cultivado con maíz *Zea mays* L. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Agropecuarias. Palmira. pp 101.
- O'Donnell, S. y A. Kumar. (2006). Microclimatic factors associated with elevational changes in army ant density in tropical montane forest. *Ecol. Entomol.* 31: 491-498.
- Ospina-Sánchez, C. M., J. Rodríguez y D. C. Peck. (2009). Clave para la identificación de géneros de Collembola en agroecosistemas de Colombia. *Revista colombiana de entomología* 35(1): 57-61.
- Palacios-Vargas, J.G. (1990). Diagnósis y clave para determinar las familias de los Collembola de la región Neotropical. *Manuales y guías para el estudio de microartrópodos*. México. Págs. 1-15.

Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios

ISSN: 2313-7819

Indexada en: Latindex, ROAD, MIAR
revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn



Palacios-Vargas, J.G. y J.A. Gómez-Anaya. (1993). Los Collembola (Hexapoda: Apterygota) de Chamela, Jalisco (Distribución Ecológica y Claves). *Folia Entomológica Mexicana* 89: 1-34.

Pianka, E. R. (1966). Latitudinal gradients in species diversity: a review of concepts. *Am. Nat.* 910: 33-46.

Ponge, J. F. y B. Prat (1982). Les collemboles, indicateurs du mode d'humification dans les pleupements résineux, feuillus et mélanges: resultats obtenus en forêt d'Orléans. *Review Ecology Biology Soil* 19: 237-250.

Rusek, J. 1998. Biodiversity of Collembola and their functional role in the ecosystem. *Biodiversity and Conservation* 7: 1207-1219.

Schowalter, T. D. (2006). *Insect ecology, an ecosystem approach*. Academic, London, Reino Unido.

Verhoeef, H. A. y A. J. Van Selm. (1983). Distribution and population dynamics of Collembola in relation to soil moisture. *Holarct. Ecol.* 6: 387-394.

4

INCIDENCIA POSITIVA DEL CONTROL PREVIO EN LAS ACTIVIDADES DE CONTROL DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS DE PANAMÁ Y SU RELACIÓN CON LA CONTABILIDAD FINANCIERA Y LA AUDITORÍA

(Positive incidence of prior control in control activities of public companies in Panama and its relation with the financial accounting and audit)

Eric Alberto Berbey¹ y María Félix Valencia Alderete²

¹ Universidad de Panamá, Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad, Dirección de Auditoría Interna. Email: ericberbey@yahoo.com

² Universidad de Panamá, Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad. Oficina Provincial de Auditoría de Colón. Email: mvalenciaalderete@hotmail.com

RESUMEN

El Control Previo que ejerce la Contraloría General de la República sobre los actos de manejo de fondos y bienes de las empresas públicas en Panamá, al igual que las actividades de control como componente del Control Interno, son aspectos técnicos que están relacionados con la Contabilidad Financiera y la Auditoría. No obstante, en el ámbito académico de la Contabilidad Financiera y la Auditoría, se adolece de investigaciones orientadas a corroborar si el control previo incide positivamente en el cumplimiento y mejora de las actividades de control de las empresas públicas. Es por lo anterior, que presentamos los resultados de una investigación que se llevó a cabo sobre esta temática en las empresas públicas en Panamá. De igual forma, se hace un breve análisis de la relación que tiene la Contabilidad Financiera y la Auditoría en esta materia.

PALABRAS CLAVES

Control previo, actividades de control, contabilidad financiera, auditoría.

ABSTRACT

The prior control exercised by the General Comptroller of the Republic on the management of funds and assets of public companies in Panama, as well as control activities as a component of Internal Control, are technical aspects that are related to Financial Accounting and Auditing. However, in the academic field of Financial Accounting and Auditing, there is a lack of research oriented to corroborate whether prior control has a positive impact on the compliance and

improvement of the control activities of public companies. It is for the foregoing that we present the results of an investigation that we carried out on this subject in public companies in Panama. Additional a brief relating analysis is done to if these aspects are or not related to the Financial Accounting and Auditing.

KEYWORD

Prior control, control activities, financial accounting, auditing.

INTRODUCCIÓN

Las actividades de control es uno de los componentes del control interno desarrollado en el informe del Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission, mejor conocido como COSO, emitido en 1992.

Este componente de control interno desarrolla los aspectos relacionados con las políticas y procedimientos que rigen a las organizaciones, entre ellas, las empresas públicas, a fin de que sus actividades y transacciones, cumplan con los procedimientos que permitan que las mismas se lleven a cabo con corrección y de conformidad a las reglas que rigen la organización.

Uno de los aspectos que académicamente no han sido abordados, referentes a dicho componente del control interno, es si el Control Previo que ejerce la Contraloría General de la República, incide positivamente o no en las actividades de control de las empresas públicas en Panamá.

De allí que a través de los resultados de esta investigación, se concluirá si en efecto, incide o no el control previo positivamente en las actividades de control, siendo el objetivo principal de esta investigación.

Para una mejor comprensión de esta investigación presentamos las definiciones de Actividades de Control y Control Previo. Para el Committee of Sponsoring Organizations of the Tradeway Commission (COSO) (2013), las actividades de control son las acciones establecidas a través de políticas y procedimientos que contribuyen a garantizar que se lleven a cabo las instrucciones de la dirección para mitigar los riesgos con impacto potencial de los objetivos. Las actividades de control se ejecutan en todos los niveles de la entidad, en las diferentes etapas de los procesos de negocio, y en el entorno tecnológico. Según su naturaleza, pueden ser preventivas o detección y pueden abarcar una amplia gama de actividades manuales y automatizadas, tales como autorizaciones, verificaciones, conciliaciones y revisiones del desempeño empresarial. La segregación de funciones normalmente está integrada en la definición y funcionamiento de las actividades de control.

Mientras que la Ley 22 de 1976, define control previo que ejerce la Contraloría General de la República, de la siguiente manera: Para los efectos de esta Ley se entiende por Control Previo la fiscalización y análisis de las actuaciones administrativas que afectan o puedan afectar un patrimonio público, antes de que tal afectación se produzca, a fin de lograr que se realicen con corrección y dentro de los marcos legales.

METODOLOGÍA

La presente investigación es de tipo cuantitativa – cualitativa, descriptiva y documental, habida cuenta que su propósito es establecer en qué medida el control Previo incide en el componente de control interno denominado “actividades de control” en este caso de las empresas públicas en Panamá, tomando en consideración la percepción de los auditores internos y ejecutivos de dichas empresas.

Adicionalmente, se hace un análisis de esta información para determinar si hay o no alguna relación del control previo y las actividades de control de las empresas públicas con la Contabilidad Financiera y la Auditoría.

Luego de entrevistas efectuadas a expertos en Fiscalización y Auditoría se elaboró el instrumento, utilizando los aspectos COSO, considerando también las teorías especializadas en control interno y control previo y se hizo la validación correspondiente.

Población del Estudio

Para este estudio realizado en 2014 se escogieron 12 empresas públicas del Estado que operan en la República de Panamá.

No obstante, sólo se recibió la colaboración de 7 empresas públicas, a las cuales aplicamos el cuestionario al 100% de la población la cual se detalla en la Tabla 1.

Descripción del instrumento

En el instrumento o cuestionario se realizaron 14 preguntas relacionadas a la incidencia del Control Previo en el cumplimiento y mejora de las actividades de control de las empresas públicas. Debemos precisar, que para medir el grado de acuerdo de los encuestados se aplicó una escala de Likert, donde los participantes demostraron con el 1 su total desacuerdo; 2 desacuerdo;

3 indiferencia; 4 acuerdo y el 5 su total acuerdo, con lo señalado en los distintos ítems que conforman el cuestionario.

Tabla 1. Cantidad de personas a las que se les aplicó el cuestionario

Empresas Públicas	Régimen Aplicable	Cantidad de ejecutivos de empresas			Cantidad de Auditores		
		Directores Administrativos	Directores de Finanzas	Directores de Administración y Finanzas	Jefes	Supervisores	Auditores
Lotería	Derecho Público	1	1		1	1	30
ENA	Derecho Privado			1	A		
EGESA	Derecho Privado			1			1
IMA	Derecho Público	1	1		1		3
Aeropuerto Tocumen	Derecho Privado			1	1	1	7
IDAAN	Derecho Público			1	1		6
Autoridad Marítima	Derecho Público	1	1		B		
TOTAL		3	3	4	4	2	47

Fuente: elaboración propia

A= No tienen personal de auditoría interna.

B= No suministraron información sobre cantidad de auditores internos.

Se le preguntó a los encuestados su grado de acuerdo a la incidencia que tiene el control previo en el cumplimiento y mejora de las actividades de control de las empresas públicas, por lo que se elaboraron las preguntas considerando textualmente información de COSO, con modificaciones mínimas en pocos casos, para adaptar la pregunta al lector, de manera concordante con el control previo. Para ello se utilizaron aspectos de COSO que estuvieran más relacionados con el Control Previo.

La Tabla 2 presenta las preguntas efectuadas en el segundo bloque del cuestionario, que les fue aplicado a los participantes de este estudio.

Tabla 2. Componentes de Control Interno: Actividades de control

CUMPLIMIENTO	
1.	Fiscaliza que las operaciones de la empresa se efectúen de conformidad con sus objetivos y al interés público.
2.	Fiscaliza que las operaciones en materia de contratación pública, de personal; planilla, entre otros compromisos y desembolsos de fondos, se realicen de conformidad con los requisitos y procedimientos establecidos en las Leyes y normativas que rigen la empresa.
3.	Fiscaliza que las operaciones en materia de ingresos, se realicen de conformidad con los requisitos y procedimientos establecidos en las Leyes y normativas que rigen la empresa.
4.	Fiscaliza que la administración cumpla con las circulares y manuales de procedimientos que haya emitido la Contraloría General de la República y que apliquen a las actividades de la empresa.
5.	Fiscaliza que las operaciones sean autorizadas por el personal competente.
6.	Fiscaliza que las obras de infraestructura, se efectúen de conformidad a lo pactado en los respectivos contratos.
7.	Fiscaliza que se exija las garantías o fianzas, que de conformidad con la Ley, deben ser requeridas en los contratos y a los agentes de manejo.
8.	Fiscaliza que quien lleve los registros de Contabilidad, no tenga la custodia de los activos.
9.	Fiscaliza que el personal que tenga la custodia de un activo, no sea el que rinda cuentas sobre dicho activo.
10.	Fiscaliza que el personal que tenga los registros de los acreedores, no sea el que rinda cuentas sobre el pasivo.
11.	Fiscaliza que en la medida de lo posible, quienes autoricen operaciones no tengan control sobre el activo relacionado con esas operaciones.
12.	Fiscaliza que no haya acceso a funciones sensitivas entre las Direcciones de Tecnología de Información y los departamentos de usuarios claves.
13.	Fiscaliza que se utilice de manera legal y correcta los fondos y recursos de la empresa.
MEJORA	
14.	Propone a la administración iniciativas tendientes a optimizar la efectividad de las actividades de control.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Encuestas completadas y recibidas

Cabe destacar, que de las 63 encuestas aplicadas, se recibieron un total de 42 entre ejecutivos de administración y finanzas y personal de auditoría, por lo que de las 10 encuestas aplicadas en el segmento de los ejecutivos de administración y finanzas, se recibieron un total de 7 así: 2 Directores Administrativos, 1 Director de Finanzas y 4 Directores de Administración y Finanzas.

En lo que respecta al personal de auditoría, de las 53 encuestas aplicadas, se recibieron un total de 35 debidamente completadas, desglosada esta información de la siguiente manera: 4 Jefes de Auditoría, 2 Supervisores de Auditoría y 29 Auditores.

Al terminar de recolectar los cuestionarios, procedimos a realizar la construcción de la base de datos, mediante la codificación de los resultados de cada cuestionario, capturarlos y procesarlos en hojas de cálculo de MS Excel, y se procedió a las diferentes corridas analíticas en el programa SPSS¹ v.20.

Confiabilidad interna del instrumento

El análisis de los resultados inicia con un análisis de confiabilidad interna, ya que permite comprobar si el instrumento es confiable para el estudio y permitirá realizar mediciones estables

¹ SPSS: Statistical Package for Social Sciences.

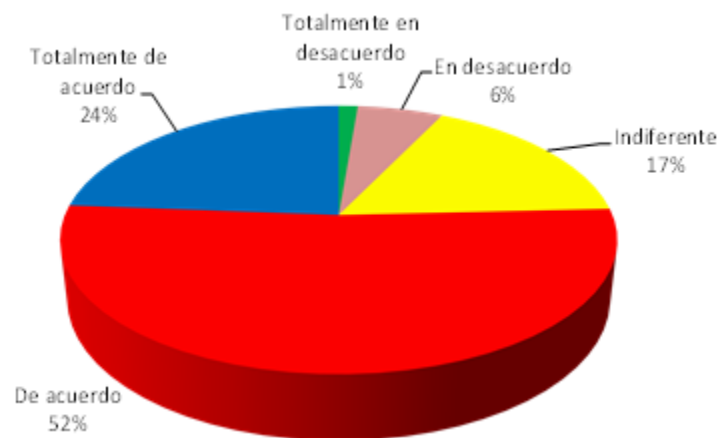
o consistentes. Este análisis, basado en la homogeneidad estructural del instrumento, utiliza el coeficiente α (alfa) de Cronbach, el cual está diseñado para instrumentos con cualquier escala de opciones múltiples, y cuyo indicador es presentado como un parámetro de rango entre cero (0) a uno (1).

Para la investigación, se calculó el indicador Alfa de Cronbach para 14 elementos del componente de control interno denominado actividades de control, obteniendo un resultado que supera 0.8 lo que indica que es bueno, en consecuencia los componentes del instrumento son confiables para la recolección de datos.

Análisis Descriptivo de los datos

Con respecto al componente de Actividades de Control, el Gráfico 1 refleja que el 76% de los Directores o Gerentes se encuentran de acuerdo que el control previo incide en el cumplimiento de las actividades de control de las empresas públicas. Mientras tanto, los Auditores Internos muestran en un 87% su nivel de aceptación y un 13% reportaron su indiferencia al tema, tal como se visualiza en el Gráfico 1.

Gráfico 1. Grado de cumplimiento según los Directores y Gerentes con respecto a las Actividades de Control



Análisis Estadístico

Metodológicamente, el análisis estadístico inicia con la evaluación del grado de normalidad de los datos, lo que permitirá utilizar una distribución apropiada durante el contraste y comparación de los mismos. Las pruebas generalmente utilizadas para determinar la normalidad de los datos son: la prueba Kolmogorov-Smirnov (K-S) y la prueba Shapiro-Wilk (S-W). La primera es utilizada cuando el tamaño de la muestra es mayor a 50 observaciones ($K-S > 50$), mientras que la segunda se aplica a tamaños de muestra igual o menor a 50 observaciones ($S-W \leq 50$). Dado

que la muestra utilizada para la evaluación posee un tamaño de 42 individuos, se utilizará la prueba Shapiro-Wilk para probar la normalidad.

Para examinar la normalidad de los datos, se formula la siguiente hipótesis:

Ho: Los datos de la muestra tiene una distribución normal

Ha: Los datos de la muestra no tienen una distribución normal

La toma de decisión en la Prueba de Hipótesis, se establece que si $\alpha > 0.05$ se acepta la Ho.

Al analizar los resultados, se puede observar en la Tabla 3 el rechazo de la Ho, demostrando así que los datos no reflejan una distribución normal.

Tabla 3. Prueba de normalidad Shapiro-Wilk para la muestra

	Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PC1	0.789	42	0.000003
PC2	0.826	42	0.00002
PC3	0.796	42	0.000004
PC4	0.806	42	0.00001
PC5	0.754	42	0.000001
PC6	0.832	42	0.00002
PC7	0.77	42	0.000001
PC8	0.83	42	0.00002
PC9	0.849	42	0.00006
PC10	0.85	42	0.00006
PC11	0.765	42	0.000001
PC12	0.866	42	0.00016
PC13	0.766	42	0.000001
PC14	0.825	42	0.00002

Para el desarrollo de las hipótesis se aplicará el cálculo del estadístico t de Student el cual estará dado por:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

Esta prueba permitirá comprobar los niveles de desviación sobre el valor de la media de la muestra y será considerada como una distribución normalmente. La misma permite contrastar las hipótesis planteadas en la investigación y determinar el nivel de aceptación o no en relación al

control previo que ejerce la Contraloría General de la República sobre el cumplimiento y mejora de las actividades de control de las empresas públicas.

Para ello se plantea la hipótesis de este estudio:

Ha: El control previo que ejerce la Contraloría General de la República, incide positivamente en el cumplimiento de las actividades de control de las empresas públicas.

La Tabla 4 presenta resultados de las pruebas de significancia y de diferencias de medias para comprobar la hipótesis.

Con referencia a los datos obtenidos en la referida tabla, se aplica el procedimiento de la Prueba t para una muestra asumiendo como parámetro poblacional un valor medio de 3, que es la que marca la condición de indiferencia o neutralidad. En esta, se exponen los resultados de esta prueba donde existe una plena significancia ($p < 0.05$).

Los resultados muestran que en todos los ítems de cumplimiento, tanto los Auditores como los Directores y Gerentes de Administración y Finanzas están de acuerdo en que el control previo incide.

Tabla 4. Prueba de significancia y diferencia de medias sobre la incidencia del control previo en el cumplimiento de las actividades de control

AUDITORES				DIRECTORES O GERENTES DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS					
Valor de prueba = 3				Valor de prueba = 3					
t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencias de medias	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias		
ACTIVIDADES DE CONTROL									
P1	9.295	6	0.00009	1.71429	P1	9.786	34	0.00001	1.057
P2	9.295	6	0.00009	1.71429	P2	5.440	34	0.00001	0.886
P3	4.804	6	0.00299	1.42857	P3	8.223	34	0.00001	1.086
P4	9.295	6	0.00009	1.71429	P4	8.651	34	0.00001	1.086
P5	9.295	6	0.00009	1.71429	P5	12.148	34	0.00001	1.229
P6	13.000	6	0.0001	1.85714	P6	6.393	34	0.00001	0.943
P7	4.804	6	0.00299	1.42857	P7	9.809	34	0.00001	1.171
P8	4.804	6	0.00299	1.42857	P8	5.950	34	0.00001	0.943
P9	3.576	6	0.01170	1.28571	P9	6.565	34	0.00001	0.857
P10	3.576	6	0.01170	1.28571	P9	6.234	34	0.00001	0.800
P11	3.361	6	0.01522	1.14286	P10	10.909	34	0.00001	1.000
P12	0.000	6	0.00100	0.00000	P12	7.294	34	0.00001	0.943
P13	13.000	6	0.00001	1.85714	P13	8.431	34	0.00001	1.171

La Tabla 5 muestra los resultados de las pruebas de significancia y diferencias de medias correspondientes a las variables relacionadas a la incidencia del control previo en la mejora de las actividades de control.

Tabla 5. Prueba de significancia y diferencia de medias sobre la incidencia del control previo en la mejora de las actividades de control

AUDITORES					DIRECTORES O GERENTES DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS				
Valor de prueba = 3					Valor de prueba = 3				
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencias de medias		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
ACTIVIDADES DE CONTROL									
P14	4.382	6	0.005	1.14286	P14	7.462	34	0.000	1.057

Los resultados de la tabla anterior muestran que los Auditores y los Gerentes están de acuerdo de que el control previo incide en la mejora de las actividades de control.

En la investigación, se planteó una hipótesis de trabajo para analizar la incidencia positiva en el cumplimiento y mejora de las actividades de control. Para el caso, todos los valores medios que superan el punto de indiferencia ($X = 3$) se podrán considerar bajo la categoría “de acuerdo” con el cumplimiento o mejora ($3 < X \leq 5$). Sin embargo, cuando los valores medios se encuentran por debajo de dicho punto de indiferencia 3, se considerarán en la categoría de “desacuerdo” con el cumplimiento del control interno ($1 \leq X < 3$).

Para el componente se evidencia que el valor medio se encuentra por encima del punto de indiferencia ($X > 3$), sugiriendo que tanto para el cumplimiento como para las mejoras los Auditores, los Directores y Gerentes manifiestan una postura de estar “de acuerdo” con que el control previo incide en el cumplimiento y mejora de las actividades de control.

Las pruebas de hipótesis se establecen con un nivel de significancia del 5%, en caso de ser menor a este parámetro, se acepta la hipótesis alternativa (H_a).

La hipótesis planteada que se asocia al componente de actividades de control es la siguiente:

H_a : El control previo que ejerce la Contraloría General de la República incide positivamente en el cumplimiento y mejora de las actividades de control de las empresas públicas.

Los resultados de aplicar la prueba a este componente se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6. Prueba de significancia y diferencia de medias para el componente actividades de control con respecto a la incidencia del control previo en el cumplimiento y mejora de las empresas públicas

	Valor de prueba = 3			
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
PC1	11.464	41	.00001	1.167
PC2	6.987	41	.00001	1.024
PC3	9.458	41	.00001	1.143
PC4	10.420	41	.00001	1.190
PC5	14.239	41	.00001	1.357
PC6	8.083	41	.00001	1.095
PC7	11.865	41	.00001	1.310
PC8	7.184	41	.00001	1.024
PC9	7.445	41	.00001	.929
PC10	7.114	41	.00001	.881
PC11	10.978	41	.00001	1.024
PC12	5.670	41	.00001	.786
PC13	10.350	41	.00001	1.286
PC14	8.591	41	.00001	1.071

Nota: Significativo al 1% y 5%

Esta hipótesis muestra que todos los p-valores son 0.0001, o sea menores al 5%, por lo que al igual que las consideraciones anteriores, se infiere que el control previo que ejerce la Contraloría General de la República, incide positivamente en el cumplimiento y mejora de las actividades de control de las empresas públicas.

Al examinar el nivel de significancia en esta prueba, todos los p-valor < 0.05, en consecuencia se puede señalar que el control previo que ejerce la Contraloría General de la República incide positivamente en el cumplimiento y mejora de las actividades de control de las empresas públicas.

RELACIÓN DEL CONTROL PREVIO Y LAS ACTIVIDADES DE CONTROL CON LA CONTABILIDAD FINANCIERA Y LA AUDITORÍA.

Como hemos podido observar en esta investigación, el control previo que aplica la Contraloría General de la República, incide en el componente de control interno denominado “actividades de control”, en este caso de las empresas públicas en Panamá.

Hay que destacar, que las actividades de control de conformidad con el Informe COSO las constituyen las políticas y procedimientos que existen a nivel de las empresas, para lograr la consecución de sus fines. Esto quiere decir, que todos los procesos dentro de las empresas públicas, forman parte de las actividades de control. El incumplimiento de estos procesos, conlleva fallas de control interno, por incumplimiento de las actividades control.

En virtud de lo antes expuesto, consideramos importante definir que entendemos por contabilidad financiera para establecer la relación que tiene con las actividades de control y el control previo.

Para Romero (2010) la contabilidad financiera es una técnica para elaborar y presentar la información financiera de las transacciones (operaciones) comerciales, financieras, económicas y sus efectos derivados, efectuadas por entidades comerciales, financieras, económicas y sus efectos derivados, efectuadas por entidades comerciales, industriales, de servicios, públicas y privadas; y cuando se utiliza en la toma de decisiones, se convierte en una rama muy importante, si no es que en la de mayor importancia, de la profesión de la contaduría pública.

Tomando en consideración la definición anterior de la Contabilidad Financiera debemos destacar, que a través del control previo se fiscaliza los actos de manejo de fondos y bienes públicos, por lo que las acciones que se adopten a través de dicho control, definitivamente tal como fue probado en esta investigación, inciden en las actividades de control de las empresas públicas como también en la contabilidad financiera de las mismas.

En vista de que hay incidencia del control previo en las actividades de control, también podemos afirmar, que ambos (actividades de control y control previo), están vinculados entre sí y a la contabilidad financiera.

Y es que desde el momento en que se produce el incumplimiento de procesos administrativos que impliquen autorizaciones o la manera en que se deben recaudar los ingresos o realizar desembolsos entre otros, ese incumplimiento tiene repercusiones directas en los registros de la contabilidad financiera y puede ser perfectamente objetado en el ejercicio del control previo. Inclusive la inobservancia de las NIC – NIIF o las NICS SP para el sector público, en los registros de contabilidad, afectan las actividades de control contable.

En la auditoría el control previo incide de manera positiva en las actividades de control, por el apoyo que brinda al auditor al momento de realizar su evaluación, que consiste en determinar el grado de cumplimiento por parte de la administración de los controles establecidos para el correcto funcionamiento de las operaciones de la empresa.

El Control previo es un gran apoyo para la auditoría principalmente para el auditor interno quien es el encargado de la evaluación del control interno, por la potestad que tiene este control según lo indica la constitución en su artículo 280 funciones de la Contraloría General numeral 2 de

fiscalizar y regular mediante el control previo o posterior, todos los actos de manejo de fondos y otros bienes públicos, a fin que se realicen con corrección, según lo establecido en la Ley.

Esta autoridad hace posible que mediante el ejercicio del control previo, las empresas públicas presten mayor atención en el cumplimiento de las actividades de control como que las operaciones se realicen con eficiencia y eficacia, reportes financieros más confiables y el cumplimiento de leyes y reglamentos lo que facilita la evaluación de este componente por parte del auditor.

De esta forma el auditor podrá presentar dependiendo de los resultados de la evaluación o revisión del componente de actividades de control recomendaciones que incrementen la productividad de las operaciones de las empresas con el objetivo de lograr lo que nos señala el Marco Internacional para la práctica profesional de la Auditoría Interna (2017) de mejorar y proteger el valor de las organizaciones proporcionando aseguramiento objetivo, asesoría y conocimiento basado en riesgo, para agregar valor y mejorar las operaciones de una organización.

Por otro lado, hay que tener presente que el propósito de las actividades de control, es precisamente que las empresas públicas en este caso, sigan las políticas y procedimientos vigentes para el trámite de todos los actos de afectación de sus activos, precisamente para evitar, la comisión de errores o actos indebidos en el manejo de los recursos.

CONCLUSIONES

Las actividades de control, de conformidad con el Informe COSO, las constituyen las políticas y procedimientos que existen a nivel de las empresas, para lograr la consecución de sus fines.

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, se puede afirmar que el control previo que ejerce la Contraloría General de la República incide positivamente en el cumplimiento y mejora de las actividades de control de las empresas públicas.

En vista de que hay incidencia del control previo en las actividades de control, también podemos afirmar, que ambos (actividades de control y control previo), están vinculados entre sí y a la contabilidad financiera, pues los tres tienen como objetivo llevar un control y salvaguarda de los recursos de las empresas públicas, de manera tal que sean utilizados para los fines lícitos a que fueron destinados.

Otro aspecto al que concluimos, es que el contador financiero, el auditor y el fiscalizador de control previo, pueden dentro de los márgenes de razonabilidad y las regulaciones de sus respectivos oficios, pueden llegar a detectar quebrantamientos de actividades de control y en



consecuencia sugerir recomendaciones orientadas a que se cumplan o se mejoren en caso de que sea necesario.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Committe of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission – COSO. (2013) Control Interno - Marco Integrado. Resumen Ejecutivo. España: Edita el Instituto de Auditores Internos de España.

Instituto de Auditores Internos. (2017). Marco Internacional para la práctica profesional de la Auditoría Interna. España: Edita Instituto de Auditores Internos de España.

República de Panamá. (2013). Ley 75 de 2013, que dicta el presupuesto general del Estado para la vigencia fiscal 2014.

República de Panamá. (2004). Constitución Política de la República de Panamá.

República de Panamá. (1999). Decreto 214-DGA de 1999, que aprueba las Normas de Control Interno Gubernamental para la República de Panamá.

República de Panamá. (1976). Ley 22 de 1976, que regula el Control Previo.

Romero, A. (2010). Principios de Contabilidad. (4ta Ed.) México: Mc Graw Hill/Interamericana Editores S.A.

5

RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE AVES EN CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE COLÓN, PANAMÁ

(Richness and abundance of birds in the
Colon University Regional Center, Panama)

Mónica Contreras¹, Jorge Herrera², Gerardo Bryand³ y Yosmery Loredon³

¹ Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón, Escuela de Biología, Área de Zoología. Email: monicanuzhat@gmail.com

² Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI)

³ Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón, Escuela de Biología.

RESUMEN

El Centro Regional Universitario de Colón (CRUC) posee uno de los fragmentos de bosque urbano de la ciudad de Colón, con alta diversidad de árboles y arbustos, próximo a zonas adyacentes a la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (Sector Atlántico), lo que hace del sitio un lugar ideal para estudios de diversidad y conservación de vertebrados. Entre los meses de junio y agosto de 2016 se realizó el primer inventario avifaunístico, con el objetivo de estimar la diversidad de aves. Utilizando la técnica de punto de conteo. Se registró un total de 1042 individuos de 36 especies, distribuidas en 6 órdenes y 13 familias.; Siendo las especies más avistadas *Quiscalus mexicanus*, *Thraupis episcopus*, *Brotogeris jugularis*, *Turdus grayi*, *Myiozetetes similis*, *Sicalis flaveola* y *Melanerpes rubricapillus*. Sólo tres de las especies están listadas en Categoría VU por Ley Nacional y CITES II: *Amazona autumnalis*, *Brotogeris jugularis* y *Amazilia tzacatl*. Los índices de riqueza y dominancia (Margalef, Berger Parker) indican alta diversidad (5.31) y baja dominancia (0.14) de aves en CRUC. Se recomienda establecer monitoreos en otras épocas del año para estimar cambios en la composición taxonómica registrada en este primer estudio.

PALABRAS CLAVES

Bosque urbano, avifauna, Centro Regional Universitario de Colón.

ABSTRACT

Colon University Regional Center (CRUC) has one of the fragments of urban forest of the city of Colon, with high diversity of trees and shrubs, near areas adjacent to the Hydrographic Basin of

the Panama Canal (Atlantic Sector); what makes the site an ideal place for studies of diversity and conservation of vertebrates. Between the months of June and August 2016, the first avifauna inventory was carried out in the CRUC, with the objective of estimating the diversity of birds. Using the point-of-counting technique, a total of 1042 individuals of 36 species were registered, distributed in 6 orders and 14 families; Being the most sighted species *Quiscalus mexicanus*, *Thraupis episcopus*, *Brotogeris jugularis*, *Turdus grayi*, *Myiozetetes similis*, *Sicalis flaveola* and *Melanerpes rubricapillus*. National Law and CITES II list only three of the species in Category VU: *Amazona autumnalis*, *Brotogeris jugularis* and *Amazilia tzacatl*. The species richness and dominance indices (Margalef, Berger Parker) indicate high diversity (5.31) and low dominance (0.14) of birds in CRUC. It is recommended to establish monitoring at other times of the year to estimate changes in the taxonomic composition recorded in this first study.

KEYWORD

Urban forest, avifauna, Colon University Regional Center.

INTRODUCCIÓN

La ciudad de Colón es la cuarta ciudad más poblada del país, con movimiento comercial y una historia que data más allá de la construcción del Ferrocarril de Panamá, está ubicada en la Costa Atlántica cerca a la entrada caribeña del Canal de Panamá (INEC-Panamá, 2017). Su población vive en contacto con remanentes de bosque, manglar y áreas verdes que se han quedado encerrados entre construcciones (bosque urbano) (Lugo, 2002).

El Centro Regional Universitario de Colón, próximo a áreas verdes adyacentes de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, posee una alta diversidad de árboles y arbustos (Farnum y Murillo, 2015), lo que hace de este lugar un punto de interés para estudios de la fauna existente, en particular de las aves; Taxón que desempeñan un papel ecológico en la dinámica de los ecosistemas, puesto que pueden controlar poblaciones de insectos, dispensar semillas o bien polinizar plantas (Kattán Serrano, 1996).

En la actualidad se reportan para el país 1002 especies de aves, distribuidas en 19 órdenes y 76 familias (Audubon, 2016). Esta diversidad representa el 8.4% de todas las especies de aves del mundo (BirdLife, 2015). En la provincia de Colón, los datos sobre la riqueza Avifaunística proviene de inventarios y conteos realizados en la Zona del Canal y áreas adyacentes, Áreas Protegidas como el Área Recreativa Lago Gatún, El Parque Nacional San Lorenzo, el Paisaje Protegido Isla Galeta, entre otros (Tejera, 1995; ANAM, 2006); son pocos los estudios en áreas no protegidas y bosques urbanos (Contreras et al., 2014).

Documentar la diversidad de las aves y su estado de conservación en el Centro Regional Universitario de Colón aportaría valiosa información al vacío de conocimiento existente en ese lugar; así como también ayudaría a plantear algunas acciones orientadas a la conservación de la flora que están siendo amenazada por ampliación o remodelación de infraestructuras físicas dentro de los predios de este Centro Regional Universitario de Colón.

METODOLOGÍA

Área de Estudio

El presente estudio se realizó en el Centro Regional Universitario de Colón (Véase Figura 1), el cual está ubicado entre las coordenadas $9^{\circ}20'30''N$ y $79^{\circ}53'40''W$; con una precipitación promedio anual de 2500mm y humedad relativa del 70% (ETESA, 2016).

Entre los meses de junio y agosto se realizó un inventario de aves seleccionándose cuatro sitios de estudio, tomando en cuenta la flora existente en el lugar (jardines y áreas verdes con hierbas, palmas, árboles y arbustos); la proximidad a infraestructuras físicas (Edificios y marquesina) y la presencia de aves en el lugar.



Figura 1. Ubicación del Centro Regional Universitario de Colón

Fuente Google Earth

Sitio 1 - La Administración

Está ubicado a la entrada del Centro Regional Universitario de Colón ($9^{\circ} 20' 32.66''$ N y $79^{\circ} 53' 44.5''$) y consta de árboles, arbustos y palmas en su mayoría introducidos (*Cordyline fruticosa*, *Mangifera indica*, *Cocos nucifera*, *Veitchia merrillii*, *Pritchardia pacifica*, *Ptychosperma macarthurii*, *Spathodea campanulata*, *Ormosia macrocalyx*, *Psidium guajava*, *Syzygium syzygioides*, *Ixora coccinea* y *Gmelina arborea*).

Sitio 2 – Edificio CIDETE

Ubicado al frente del edificio del Centro de Innovación Desarrollo Tecnológico y Emprendimiento CIDETE ($9^{\circ}20'33.28''$ y $79^{\circ}53'41.92''$). Esta es una área abierta donde se observa una alfombra de hierbas perteneciente a la Familia Poaceae con árboles de Roble (*Tabebuia rosea*), Pino (*Pinus caribaea*) y arbustos de moringa (*Moringa oleifera*).

Sitio 3 – Escuela de Biología

Próximo al edificio de los laboratorios de la Escuela de Biología ($9^{\circ}20'32.34''$ y $79^{\circ}53'40.5''$). Se encuentran árboles y arbustos introducidos que son utilizados como ornamentales en parques, calles y avenidas de la ciudad de Colón. Entre las especies vegetales representativas del área tenemos: *Lagerstroemia speciosa*, *Ficus kurzii*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Ixora coccinea* *Tabebuia rosea* y *Samanea samans*.

Sitio 4 - Edificio de Facultad de Humanidades (El Arca)

Ubicado en los predios del Edificio de Humanidades ($9^{\circ}20'27.87''$ y $79^{\circ}53'40.6''$); se encuentra un fragmento de árboles y arbusto con varias especies que son comestibles y por estar en un área poco expuesta, se observa que crecen sin que haya poda alguna en los mismos, siendo los más representativos *Anacardium occidentale*, *Annona muricata*, *Cocos nucifera*, *Casuarina equisetifolia*, *Calophyllum inophyllum*, *Swietenia macrophylla*, *Ficus kurzii* *Melicoccus bijugatus*

Técnica de observación de aves

Los muestreos de aves se realizaron mediante el método de Punto de Conteo (Reynolds, Scott y Nussbaum, 1980); se realizaron 12 muestreos en cada sitio; en horario de 6:00 A.M a 9:00 A.M, comenzando 10 minutos después de llegar al punto de estudio para disminuir el efecto de perturbación.

Para la identificación de las especies y su estatus, residente (R) o migratoria (M), se utilizó la taxonomía del Checklist of North American Birds del American Ornithologists Union (En AUDUBON Panamá, 2016). Para el reconocimiento in situ, la Guías de Aves de Panamá

(Ridgely y Gwynne, 1993) y The Birds of Panamá (Angerhr y Dean, 2010), binoculares y una libreta de campo donde se registraron todas las especies observadas y/o escuchadas. Además, se tomaron fotografías para confirmar la identificación de algunas especies.

Igualmente se clasificaron las especies de acuerdo a su estado de conservación según la Convención Internacional sobre el Comercio Internacional de especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2015) en: Apéndice I (AI), Apéndice II (AII), Apéndice III (AIII) y Sin Protección (SP). Según la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2015) en: Preocupación Menor (PM), Casi Amenazada (CA), Vulnerable (Vu), En Peligro (EP), En Peligro Crítico (EPC), Extinta en Estado Salvaje (EES), Extinta (E) y Sin Protección (SP). En Peligro (EN), En Peligro Crítico (ER), Vulnerable (VU), Riesgo Menor (LR) y Datos Insuficientes, según Ley Nacional (Mi AMBIENTE, 2016).

Evaluación de la diversidad de aves

Se utilizaron los Índices de diversidad específica de Margaleff y de dominancia de Berger Parker para estimar la diversidad de aves.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Riqueza y Abundancia

Se registró un total de 36 especies de aves distribuidas en seis órdenes y 13 familias. Esta diversidad representa el 6.7% de las reportadas para la Zona del Canal y áreas adyacentes (530 especies) (CEREB, 2005). El orden Passeriformes fue el más representativo con 27 especies, siendo las familias Thraupidae y Tyrannidae las más diversas con 12 y 7 especies respectivamente (Cuadro 1).

Las especies más abundantes fueron: *Quiscalus mexicanus*, *Thraupis episcopus*, *Brotogeris jugularis*; seguido de *Turdus grayi*, *Myiozetetes similis*, *Sicalis flaveola* (Figura 1 a Figura 4). Mientras que las menos abundantes o escasas fueron *Melanerpes rubricapillus*, *Leptotila verreauxi* y *Pitangus sulphuratus*. En tanto que *Todirostrum cinereum*, *Spinus psaltria* y *Sporophila funerea* fueron raras de observar.

Cuadro 1. Riqueza de aves registradas en Centro Regional Universitario de Colón durante el periodo de estudio

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Sitio 1	sitio 2	sitio 3	sitio 4	Tota l
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica		5	1		6
		<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma Colorada		3	9	4	16
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Rabiblanca	27	3	6	4	40
		<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Rojiza		3	13		16
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Esmeralda Jardinera	1		3	1	5
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo	12			9	21
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero Coronirojo	9	7	7	18	41
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico Barbinaranja	12	89	2	22	125
	Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i>	Amazona Frentirojo		5			5
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla				1	1
		<i>Elaenia flavogaster</i>	Elaenia Penachuda	1	1	1	2	5
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo Grande	5	28		5	38
		<i>Myiodynastes maculatus</i>	Mosquero Rayado			1		1
		<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero Social	34	15	2	14	65
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical	7	8	6	13	34
	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará Barreteado				2	2
	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Sinsonte Tropical	4	8	4	8	24
	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Pardo	15	13	21	22	71
	Fringillidae	<i>Euphonia luteicapilla</i>	Eufonia Coroniamarilla	2	2			4
		<i>Euphonia laniirostris</i>	Eufonia Piquigruesa	5		11	3	19
		<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero Menor		1			1
	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Talingo	43	14	62	31	150
	Emberizidae	<i>Sicalis flaveola</i>	Pinzón Azafranado	2	29	29	3	63
	Thraupidae	<i>Oryzoborus angolensis</i>	Semillero menor	1			2	3
		<i>Tachyphonus rufus</i>	Tangara filiblanca				12	12
		<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Tangara rojiza	5	4		20	29
		<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azulada	48	24	21	42	135
		<i>Tangara palmeri</i>	Tangara palmera	1			9	10
		<i>Tangara larvata</i>	Tangara capuchidorada				4	4
<i>Tangara inornata</i>		Tangara cenicienta	3			7	10	
<i>Cyanerpes cyaneus</i>		Mielero patirrojo				3	3	
<i>Saltator striatipectus</i>		Saltador rayado				6	6	
<i>Coereba flaveola</i>		Reinita mielera	4	2			6	
<i>Sporophila americana</i>		Espiguero variable	2	4	7	14	27	
<i>Sporophila nigricollis</i>		Espiguero ventriamarillo		1		7	8	
<i>Sporophila funerea</i>		Semillero picogrueso				2	2	



Figura 1. Aves en Centro Regional Universitario de Colón: A) *Quiscalus mexicanus* Talingo B) *Turdus grayi* Mirlo Pardo C) *Brotogeris jugularis* Periquito Barbinaranja. D) *Sicalis flaveola* Pinzón Azafranado. Fotos Cortesía: Gerardo Bryand

La cantidad de especies abundantes, escasas y raras registradas en este estudio, le confiere variabilidad a la diversidad, lo que es apoyado con los Índices de Riqueza (Margalef) y Dominancia (Berger Parker) que indican alta diversidad (5.31) y baja dominancia (0.14) de aves presentes en el Centro Regional Universitario de Colón.

La abundancia de *Quiscalus mexicanus*, *Thraupis episcopus*, *Brotogeris jugularis*; seguido de *Turdus grayi*, *Myiozetetes similis*, *Sicalis flaveola*, probablemente se deba a que son aves que dependen más de hábitats modificados, principalmente en cercas vivas, jardines y claros arbustivos; son generalistas y de hábitos gregarios (Cerezo et al., 2009; Villegas-Retana, 2017).

Melanerpes rubricapillus, *Leptotila verreauxi* y *Pitangus sulphuratus* son especies de aves que generalmente habitan sobre claros arbustivos, son fácil de reconocer morfológicamente y/o por su canto profundo o bullicioso; con alimentación variada; en el caso de *P. sulfuratus* puede consumir alimentos abandonados por humanos (Birdlife, 2013).

En tanto que *Todirostrum cinereum*, *Spinus psaltria* y *Sporophila funerea* son aves pequeñas (menos de 12 cm), cuyo canto si no se reconoce, son fácil de pasar por alto; habitan principalmente en el follaje de árboles o arbustos y se alimentan de insectos, o brotes de semilla o semillas; generalmente de hábitos solitarios o en pareja (Ridgely y Gwynne, 1993).

La información sobre la abundancia de las especies registradas en este estudio es importante, ya que son datos que le confieren mayor significado ecológico a la estructura comunitaria registrada (Balmer, 2002). Sin embargo, se requiere de un análisis fino de la dinámica comunitaria así como de la estratificación de las especies de la avifauna, para explicar la proporción de especies abundantes, escasas y raras en cada área de estudio (Bojores-Baños, 2011).

CONCLUSIONES

De las 36 especies registradas de aves, tres se encuentran en listado de Especies Amenazadas de Panamá, categoría vulnerable (VU) y en CITES II: *Amazona autumnalis*, *Brotogeris jugularis* y *Amazilia tzacatl*.

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar monitoreo de aves durante el tiempo de migración (octubre a abril). Así también, realizar inventarios de aves en fragmentos de bosques aledaños al Centro Regional Universitario de Colón y establecer comparaciones entre las comunidades taxonómicas y sentar una línea base para futuras investigaciones.

AGRADECIMIENTO

Se le agrade a Zujaris Aponte por su asistencia en la logística del trabajo de campo y a Francisco Farnum (Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón) por las recomendaciones realizadas a este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). (2006). Informe del Taller de Validación de la Lista de Especies de Vertebrados de Panamá. Panamá.

Angerhr, G. y Dean, R. (2010). The Birds of Panama. A Field Guide. Zona Tropical Publications.

AUDUBON. Sociedad Audubon de Panamá. (2016). Lista de las Aves de Panamá. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/319241714/Lista-de-Aves-de-Panama-Julio-2016>

Balderrama-T., J. A. y Ramírez, M. C. (2001). Diversidad y endemismo de aves en dos fragmentos de bosque de *Polylepis besseri* en el Parque Nacional Tunari (Cochabamba, Bolivia). *Rev. Bol. Ecol.* 9: 45-60.

Balmer, O. (2002). Species list in ecology and conservation: abundances matter. *Conservation Biology* 16:1160-1161

Birdlife International. (2015). The Birdlife Checklist of the Birds of the World. www.birdlife.org/datazone/info/Taxonomy

Birdlife International. (2013). Species factsheet: *Pitangus sulfuratus*. <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/22700605>

Bojorges- Baños, J. (2011). Riqueza y Diversidad de especies de aves asociadas a manglar en tres sistemas lagunares en la Región de Oaxaca México. *Revista Mexicana de Biodiversidad.* 82 (1): 205-215

Cerezo, A., Robbins C. S. y Dowell, B. (2009). Uso de hábitats modificados por aves dependientes de bosque tropical en la región caribeña de Guatemala. *Revista Biología Tropical.* 57 (1-2): 401-419.

CEREB, UP. (2005). Informe final recopilación y presentación del Inventario Biótico de vegetación, flora y fauna en las áreas dentro y aledañas al Proyecto de Ampliación del III Juego de Esclusas del Canal de Panamá.

CITES, Convención Internacional sobre el Comercio Internacional de especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. (2015). Apéndices I, II y III en vigor a partir del 5 de febrero de 2015. Recuperado de <https://cites.org/esp/app/appendices.php>



Contreras, M., Farnum, F. y Julio, Y. (2014). Diversidad y Conservación de Vertebrados Terrestres en fragmentos de bosques al borde de la Carretera Boyd - Roosevelt, Panamá. Revista CENTROS, Revista científica Universitaria. 3(2): 156-177

Daily, G.C., Ehrlich, P.R. y Sánchez-Azofeifa, A. (2001). Countryside biogeography: use of human-dominated habitats by the avifauna of southern Costa Rica. *Ecología Aplicada*. 11: 1-13

Farnum, F. y Murillo, V. (2014). Árboles y Arbustos de los Predios del Centro Regional Universitario de Colón. Imprenta Universitaria. Universidad de Panamá

Farnum, F. y Murillo, V. (2015). Inventario Florístico de Árboles Y Arbustos En Fragmentos de Bosques Con Presión Antrópica Constante. *Revista Centros*. 4 Edición Especial. 138-155

Harris, G.M. y Pimm, S.L. (2004). Bird species tolerance of secondary habitats and its effects on extinction. *Conser. Biol*. 18: 1607-1616.

Kattán, H.G., Serrano, V.H. y Aparicio, A. (1996). Aves de Escarlete: diversidad, estructura trófica y organización social. *Cespedesia*. 21(68) 9-17.

Ministerio de Ambiente de Panamá Mi Ambiente. (2016). Resolución N° DM 0657 Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del Listado de las especies de fauna y flora amenazada de Panamá y se dictan otras disposiciones.

Reynolds, R. T., Scott, J. M y Nussbaum. R. A (1980). A variable circular-plot method for estimating bird numbers. *Condor* 82:309-313.

Ridgely, R.S. y Gwynne, J. (1993). Guía de Aves de Panamá, incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Princeton University. ANCON.

Ugalde-Lezama, S., Alcántara-Carbajal J. L., Valdez-Hernández, J., Ramírez-Valverde, G., Velázquez-Mendoza, J. y TarángoArámbula, L. (2010). Riqueza, abundancia y diversidad de aves en un bosque templado con diferentes condiciones de perturbación. *Agrociencia* 44: 159-169.

UICN, Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. 2015. The IUCN Red List of Threatened Species. Recuperado de <http://www.iucnredlist.org>

6

DETECCIÓN DE LEVAMISOL EN LARVAS DE MOSCAS NECRÓFAGAS DE IMPORTANCIA MÉDICO LEGAL

(Detection of levamisol in larvae of necrophagus flies of legal medical importance)

Percis A. Garcés¹, Edgardo Lasso² y Vera Varela²

¹ Universidad de Panamá, Departamento de Zoología. Email: perchysgs@gmail.com

² Ministerio Público, Instituto de Medicina Legal.

RESUMEN

El levamisol es un medicamento de uso veterinario que recientemente se ha mezclado con la cocaína para aumentar la cantidad de la droga con fines de comercialización y para aumentar los efectos de la droga. En Panamá se ha estado detectando esta combinación en fluidos corporales de cadáveres, por lo cual el presente estudio pretendió establecer una metodología para la detección de levamisol en cadáveres en estado de descomposición avanzado. El estudio se realizó en la Morgue Judicial de la ciudad de Panamá, con fragmentos de hígados de cadáveres humanos inoculados con levamisol, en los cuales se recolectaron larvas que se procesaron y analizaron a través de técnicas toxicológicas encaminadas a la detección de esta sustancia.

PALABRAS CLAVES

Entomotoxicología, levamisol, cadáveres, Diptera, *Chrysomya megacephala*.

ABSTRACT

Levamisol is a veterinary use medicine that has been recently mixed with cocaine to increase the drug amount with commercialization aims, and to increase the drug effects. In Panama, this combination has been detected in corpse biological fluids, thus the present study tried to establish a methodology for the detection of levamisol in corpses in advanced state of decomposition. The study was realized in Panama City Judicial Morgue, with fragments of human corpse livers inoculated with levamisol, in which larvae were collected, and then processed and analyzed through toxicological techniques directed to the detection of this substance.

KEYWORD

Entomotoxicology, levamisol, dead bodies, Diptera, *Chrysomya megacephala*.

INTRODUCCIÓN

Entomotoxicología es el análisis de toxinas principalmente recuperadas en moscas y escarabajos que se alimenta del cuerpo (Dayananda y Kiran, 2013). Esta es una herramienta que aplica análisis toxicológicos a insectos que se alimentan de carroña, con el fin de identificar drogas y toxinas tales como insecticidas, antidepresivos tricíclicos y estimulantes (barbitúricos, cocaína y anfetaminas) presentes en tejidos (Introna et al., 2001). El uso de insectos como una alternativa para detectar drogas ha sido documentado y recomendado como convencionalmente se ha hecho con los fluidos como sangre, orina u órganos internos, los cuales son los mayormente aprovechados. Sin embargo, es posible detectar varias toxinas y sustancias controladas por el análisis de la cutícula de las larvas de los insectos o por la de las pupas presentes o cerca del cuerpo (Dayananda y Kiran, 2013). De ahí, que los insectos puedan ser una alternativa en la determinación de la presencia de sustancias en un cuerpo, dado que el análisis cualitativo en las larvas es una evidencia de la presencia de un compuesto determinado (Goff et al., 1997; Bourel et al., 2001; Introna et al., 2001; Wolff et al., 2004).

El uso potencial de insectos necrófagos ha sido ampliamente demostrado en la detección de drogas y otras toxinas en cuerpos descompuestos (Nolte, 1992; Goff y Lord; 2001; Campobasso et al., 2001; Introna et al., 2001; Kharbouche et al., 2008; Lamia et al., 2011).

El análisis de las larvas encontradas en cadáveres puede contribuir a la identificación cualitativa de las drogas presentes en el cuerpo (Gunatilake y Goff, 1989; Kintz et al., 1990; Introna et al., 1990; Nolte, 1992). Se desconoce el comportamiento de las larvas frente a numerosas sustancias; consecuentemente, su uso en la identificación cualitativa y cuantitativa de drogas o toxinas es muy limitado (Sadler, 1997; Tracqui et al., 2004).

El Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Panamá (IMELCF) utiliza métodos toxicológicos para detectar sustancias tóxicas en fluidos corporales y en tejidos frescos de personas vivas y muertas. En el caso de cadáveres, la posibilidad de detectar estas sustancias disminuye a medida que transcurren los días a partir del momento de la muerte, por lo que, se hace necesario emplear otros métodos que contribuyan a detectar la presencia de sustancias tóxicas en cadáveres en estado de descomposición avanzado.

En la actualidad, el uso del levamisol (Figura 1), se limita a la Medicina Veterinaria, como desparasitante para el ganado, siendo discontinuado hace una década al descubrirse que producía inmunosupresión secundaria a agranulocitosis, lo cual dejaba vulnerables a los pacientes a desarrollar sepsis (Pellegrin et al., 2013).

Desde el año 2008 se descubrió que el mismo está siendo utilizado como adulterante de la cocaína, dando lugar a efectos secundarios graves: agranulocitosis, aumento de transaminasas y bilirrubina, proteinuria, disnea y diarrea (CDC, 2009). La toxicidad del levamisol asociado a

cocaína incluye lesiones cutáneas purpúricas o necróticas, que suelen comprometer los pabellones auriculares (Gross, 2011; Pellegrini et al., 2013). De allí, que sin un método para detectar el levamisol cuando el cadáver está en estado avanzado de descomposición, ocasiona que esta sustancia pase inadvertida y que no se pueda precisar la causa de la muerte del occiso.

Es conocido que los cargamentos decomisados de cocaína en la República de Panamá provienen de América del Sur (Pellegrini et al., 2013). Un hecho que confirma esta realidad, es que en las últimas fechas, se ha detectado en la Morgue Judicial de Panamá, un incremento notable en las defunciones de personas que emplearon cocaína con levamisol, como un aditivo para mejorar los efectos que la cocaína produce en el cerebro. Del mismo modo se detectado la presencia de esta droga en otras sustancias ilícitas, como la heroína (Lee et al., 2012). Los adulterantes son sustancias químicas que tienen alguna propiedad farmacológica que se asemeja a la droga de abuso, y que son agregados con el fin de potenciar su efecto. En algunos casos estos adulterantes pueden llegar a ser más peligrosos que la droga de abuso propiamente tal, entre los que destacan la cafeína, lidocaína y levamisol (Shannon, 1988).

Por lo que, este estudio tiene como propósito utilizar larvas de moscas necrófagas, en primer lugar, porque son las primeras que llegan a un cadáver en estado cromático o enfisematoso, y se alimentan de los restos, por esto se hace necesario investigar si la persona fallecida ha consumido cocaína y junto a ésta levamisol, que es un aditivo que puede ser determinado en las primeras 5 horas de ocurrido el deceso. En esta dirección, se decidió realizar la siguiente investigación que tuvo dentro de sus objetivos 1) determinar el levamisol y cocaína en las larvas de moscas necrófagas de de segundo instar (LII) y tercer instar (LIII) asociadas a un hígado humano en estado enfisematoso, y evaluar el efecto del levamisol en el crecimiento y desarrollo de las larvas de moscas.

METODOLOGÍA

El presente trabajo se realizó en la Morgue Judicial de Panamá, ciudad de Panamá, la cual se encuentra a una altitud de 10 metros sobre el nivel del mar; el área posee un clima tropical de tipo sub-ecuatorial, precipitación anual promedio de 2000mm, humedad relativa promedio del 75% y temperatura promedio de 27°C, con máximas absolutas hasta los 39°C y mínimas de 20°C (ETESA, ww.hidromet.com.pa).

Para el estudio se cortaron trozos de hígados provenientes de cadáveres humanos que fallecieron de manera traumática, pero sin lesiones en el mismo. Para los bioensayos, se utilizó levamisol en su presentación comercial Levamin-fos® inyectable (Levamisol fosfato al 22.3%).

De cada trozo de hígado se hicieron tres réplicas de 10g, que fueron inoculados con cocaína y levamisol a diferentes concentraciones de solución (Cuadro 1) y colocados dentro de envases plásticos transparentes de poliuretano de 100cc, en grupos, identificados como A, B, C, con su grupo control, sin tapas, para permitir que las mosca acudieran a ovipositar en los trozos de hígados, los cuales fueron rotulados según su concentración (Figura 1).

Cuadro 1. Concentración de levamisol en las muestras de tejidos inoculadas

Porción de hígado (10 g)	Volumen de Levamisol (μL)	Concentración de Levamisol (ppm)
A	5	100
B	10	200
C	15	300

Fuente: Datos propios



Fuente: Datos propios

Figura 1. Fragmentos de hígado humano cortados para alimentar a las larvas

Las larvas de cada réplica fueron maceradas en el laboratorio de Toxicología Forense. En total se analizaron nueve fragmentos de hígado inoculados con cocaína y levamisol, con sus respectivos controles.

Cada grupo de envases se colocó abierto dentro de cajas de 6x3x3 pulgadas, fabricadas con malla metálica de 1x1 pulgadas. Las muestras fueron colocadas en la parte posterior de la Morgue Judicial de Panamá (corregimiento de Ancón), en un área abierta (techada, pero sin paredes) para permitir la ovipostura de las moscas necrófagas.

Al día siguiente, se colectaron las moscas que estaban sobre los trozos de hígado, mediante el empleo de una red entomológica, para su posterior identificación por medio de una clave ilustrada (Amat et al., 2008; Florez y Wolff, 2009) (Figura 2).



Fuente: Datos propios

Figura 2. Ejemplares de moscas adultas de *Chrysomya megacephala* alimentándose del hígado

Entre el cuarto y el sexto día de haber colocado las muestras a la intemperie, se recolectaron 5g de larvas de segundo y tercer instar (LII y LIII), con la ayuda de una pinza metálica. Seguidamente, cada grupo de larvas se colocó en tubos de ensayo plásticos de 50cc con tapón. Estas larvas fueron sacrificadas con en agua caliente durante 5 minutos.

Para el proceso de extracción del levamisol, se pesó 0.5g de K_2HPO_4 , y se colocó en tubos de ensayo de 10ml, posteriormente se le agregó 25 μ L de ciclizina a 100ppm (estándar interno) y se agitó por 10 minutos. Seguidamente, se agregó 75 μ L de NH_4OH (pH 9.2), se agitó por 10 minutos y se le agregó 2.5ml de clorobutano. Nuevamente, se agitó por 10 minutos y se colocó en una centrifugadora por 20 minutos. La fase orgánica del sobrenadante se pasó a otro tubo de ensayo de 10ml, se evaporó y secó. Finalmente, se reconstituyó en 200 μ L de metanol.

Las larvas fueron maceradas, para lo cual, se extrajo una muestra representativa de cada grupo de larvas de segundo instar (LII) y tercer instar (LIII) para la extracción y limpieza, análisis presuntivo y confirmatorio de la presencia de cocaína y levamisol. Posteriormente, los extractos de las larvas fueron conservados en tubos de ensayo de 10ml, con 5ml de alcohol al 75 %. (Figura 3).



Fuente: Datos propios

Figura 3. Larvas de LII y LIII de *Chrysomya megacephala*

Una vez terminada la extracción, se colocó en viales con insertos y se inyectó en el cromatógrafo de gases masa para determinar la presencia de levamisol (Rousseau et al., 1981; Marriner, 1980). Luego de lo cual se tomó 2.5ml de cada macerado para iniciar el proceso de determinación de cocaína y levamisol

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante los días en que las muestras estuvieron expuestas al medio, la Gerencia de Hidrometeorología de la Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA) registró una temperatura promedio de 26.5°C, resultado la temperatura máxima 28.1°C y la mínima, 25.5°C mientras la humedad relativa promedio durante el estudio fue de 91%.

Los especímenes de las moscas colectadas sobre los envases con los trozos de hígados correspondieron a *Chrysomya megacephala* (Diptera: *Calliphoridae*) (Figura 4) Las larvas colectadas en los envases con los fragmentos de hígados, también fueron identificadas como larvas de *Chrysomya megacephala* (Amat et al., 2008; Florez y Wolff, 2009).



Fuente: Datos propios

Figura 4. Ejemplar adulto de la especie *Chrysomya megacephala* ♀

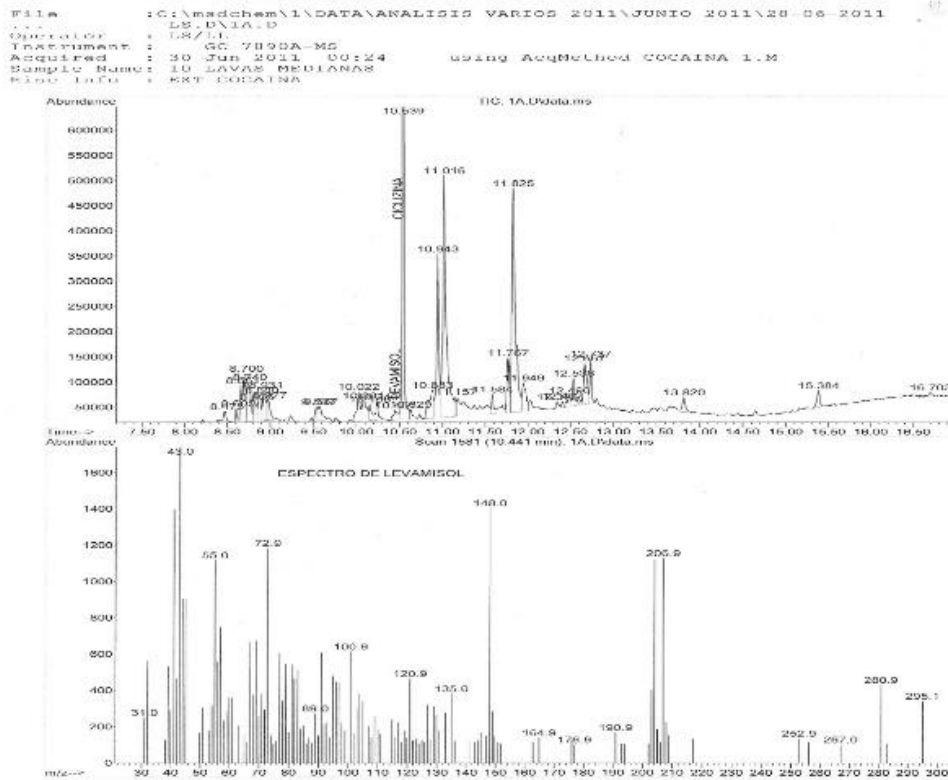
Sobre uno de los fragmentos de hígados del grupo de control se pudo observar una mosca de la familia Sarcophagidae. Sin embargo, estos especímenes no se colectaron ni experimentaron en las muestras inoculadas con cocaína y levamisol. Durante el experimento se procedió a la hidratación de los fragmentos de hígados, tanto para los grupos controles como para los tres grupos inoculados con levamisol y cocaína, por lo que, fue necesario humedecerlos con 1ml de agua destilada a diario.

El crecimiento y desarrollo de las larvas necrófagas fue similar entre las tres muestras del grupo A (hígados inoculados con 5 μ L de levamisol y cocaína), entre las tres muestras del grupo B (hígados inoculados con 10 μ L de levamisol y cocaína); y entre las tres muestras del grupo C (hígados inoculados con 15 μ L de levamisol y cocaína), llegando a obtener larva de primer estadio (LI) al segundo día de colocadas las muestras; larvas LII al cuarto día y larvas LIII al sexto día.

La cromatografía de gases tradicionalmente es el método más empleado para análisis de drogas de control y sus metabolitos; típicamente se usan detectores convencionales, ejemplos, FID (detector de ionización en llama), NPD (detector de nitrógeno y fósforo). La preparación de especímenes para determinar la presencia de sustancias controladas, sobre todo, cuando estos compuestos o sus metabolitos se encuentran a nivel de trazas, implica la preparación de la muestra, por ejemplo, el muestreo, la extracción y limpieza, el análisis presuntivo y confirmatorio (Stashenko y Martínez, 2012).

Con la cromatografía de gases masas se detectó la presencia de cocaína en las larvas LIII, con una absorbancia de 10.530 a 12.730, mientras que la cocaína y el levamisol se detectó en larvas LII, que fueron recuperadas del hígado inoculado con 15 μ L de levamisol, con una absorbancia de

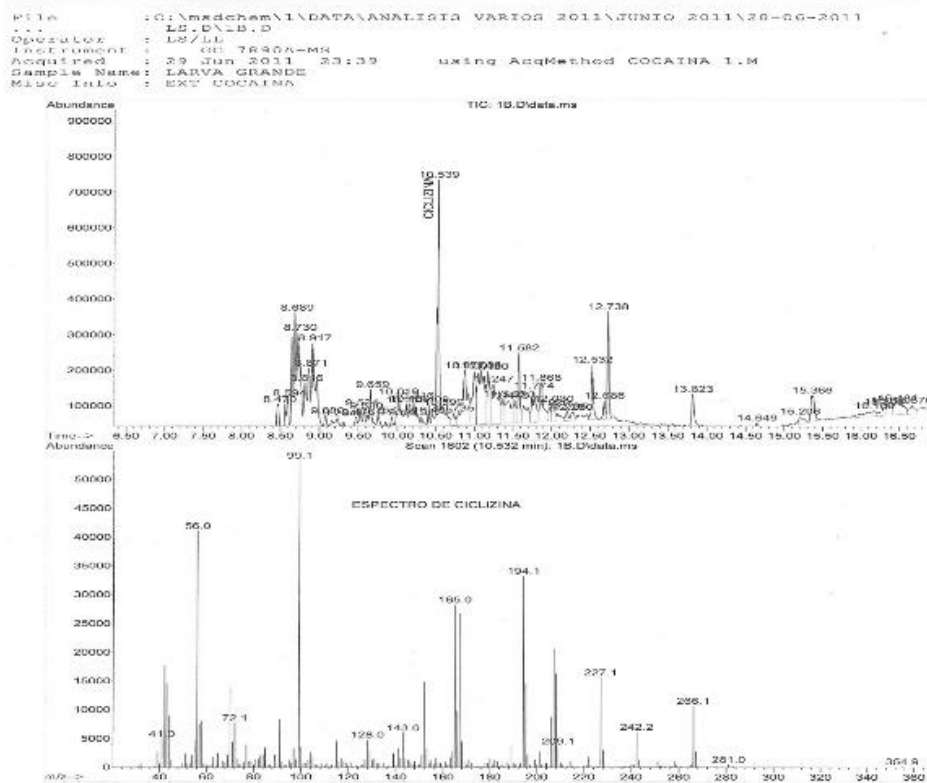
10.530 a 11.026 para la cocaína y de 43.0 a 140.0 para el levamisol (muestras 1C, 2C y 3C) (Figura 5).



Fuente: Datos propios

Figura 5. Cromatografía de detección de cocaína y del levamisol obtenido de las larvas de moscas

No se detectó levamisol en las muestras de los grupos A ni en la B. Tampoco se detectó levamisol en las muestras del grupo de control. En las larvas LIII, las que se alimentaron del hígado inoculado con cocaína, estas si mostraron espectro positivo para la cocaína. También se detectó el espectro de ciclizina, el cual fue el producto comercial utilizado como kit para cocaína (Figura 6). Wolff et al., (2006) detectó y cuantificó el propoxur en larvas LI, II, III, pupa y adultos de Diptera; larvas y adultos de Coleoptera.



Fuente: Datos propios

Figura 6. Cromatografía de detección de cocaína, y el patrón de ciclizina obtenido de larvas de moscas estudiadas

Es evidente que el desarrollo de las larvas de moscas en un cadáver implica que se puede estudiar el estadio en que se encuentra el insecto para determinar su edad y la data de muerte, pero esto no sería completamente certero ni confiable por la presencia de droga en el cadáver y por los factores ambientales que alteran el ciclo biológico. Gracias a estos estudios sabemos, por ejemplo, que la cocaína incrementa y/o estimula el apetito de las larvas, acelerando así su ritmo de desarrollo. Otras drogas como la Heroína, metanfetaminas, también influyen en el desarrollo de las larvas o hacen que aumente muchísimo la tasa de mortalidad de las pupas (Santos Vázquez, 2016).

La Entomotoxicología es de gran ayuda en la detección de sustancias tóxicas mismas que se llegan a encontrar en las larvas, a la hora de realizar análisis toxicológicos de un cadáver en avanzado estado de descomposición, estas sustancias se metabolizan y se incorporan al tejido de la larva al alimentarse ésta del cadáver.

Los informes técnicos de cocaína adulterada con levamisol surgieron en la literatura en el 2002. Desde la primera comunicación se ha observado un paulatino incremento de la concentración del

levamisol (Lee et al., 2012). Las autopsias médico legales en estos casos constituyen la única fuente documentada de muertes donde existe una asociación entre el levamisol y cocaína. La cocaína altera el comportamiento, provocando estimulación y excitación mediante la inhibición de la recaptación de dopamina, desarrollando tolerancia en dosis repetidas.

En nuestro estudio posible detectar levamisol en los fragmentos de hígados humanos, mediante el estudio entomotoxicológico de larvas de moscas, tal como ocurrió con las larvas de *Chrysomya megacephala* empleadas para estos fines (Figura 8).

Uno de los aspectos que resulta de interés en este tipo de investigaciones, es establecer la fecha de *postmortem*, razón por la cual se emplean las larvas de las moscas verdes-azules (*Calliphoridae*), debido a que son buenas indicadores forenses. La estimación está basada principalmente en el tiempo en que ocurre la primera ovipostura y en el tamaño de alcanzan las larvas. En esta situación (la edad de las larvas) la estimación está basada en la longitud de los especímenes más viejos (Amendt et al., 2007). Por lo que, estas sustancias pueden alterar significativamente el tiempo de desarrollo y la longitud de las mismas. Pero, gracias a otros estudios sabemos que la cocaína incrementa y/o estimula el apetito de las larvas, acelerando así su ritmo de desarrollo. Otras drogas como la heroína y las metanfetaminas, también influyen en el desarrollo de las larvas o hacen que aumente muchísimo la tasa de mortalidad de las pupas (Santos Vásquez, 2016)

A partir de esos resultados, se determinaron los límites de cuantificación del levamisol, siendo la concentración de 15 μ L el límite de donde se estimó la presencia de cocaína en las larvas LIII, en una absorbancia de 10.530 a 12.730. En tanto que el levamisol, el cual es cuantificable en un rango de 72.0 a 140.0. Más no ha si su cuantificación.

En nuestro estudio, la posibilidad de detectar levamisol, en larvas medianas y grandes de *Chrysomya megacephala* fue más revelador cuanto la concentración de levamisol fue más alta, no así en las réplicas con concentraciones de 5 μ L y 10 μ L de levamisol. Se puede interpretar que las larvas de mayor tamaño retienen el mayor aditivo, debido al mayor crecimiento de sus órganos internos, tal como quedo registrado en las Figura 5 y 6. Lo que confirma el uso de esta técnica para cuando se desee determinar si un individuo ha consumido algún tipo de droga, mediante el empleo de las larvas de más de cinco días, se puede llegar a conocer la droga que ha consumido.

En ciertas condiciones la detección de levamisol va a depender del momento que se hace el análisis al fallecido, por lo se sabe que la vida media del levamisol es de 5 horas, por lo que no es posible detectarlo luego de las 48 horas de la última exposición. Máxime cuando el cadáver puede ser ocultado con la finalidad de que transcurra un tiempo más prolongado antes de encontrarlo (Lee et al., 2012).

Lo pertinente de este estudio es que permitió la recuperación de los tóxicos de las larvas que estuvieron más de cinco días de expuestas al consumo de los tejidos. Por otro lado, se requieren kits especiales de cromatografía gaseosa/espectrometría de masa, que son técnicas costosas y poco disponibles (CDC 2009; Lee et al., 2012).

La detección de la estándar interna en todas las muestras analizadas indica similitud el procesamiento de las mismas y que la metodología utilizada fue la adecuada. Los espectros del gráfico del levamisol denota la ocurrencia de varios picos de la droga, lo que fue confirmado con la utilización de kit que usado para este propósito (Figura 6).

Al comparar el crecimiento y desarrollo de las larvas en el presente estudio, se comparó el grupo de larvas expuestas al levamisol, con las larvas del grupo control, se observó que las que estuvieron exposición a levamisol no presentaron alteraciones del crecimiento ni en el desarrollo de los estadios larvales. Es decir, esta sustancia no afectó el crecimiento ni altero el desarrollo normal de las larvas. Aunque es posible que por tratarse de una droga, la misma tenga algún efecto sobre el comportamiento de las larvas, haciéndolas más agresivas al momento de consumir el alimento.

Se conocen que existen diferentes tipos de drogas que podemos encontrar como lo son la cocaína, heroína, cannabis, anfetaminas, cabe señalar que no se ha podido determinar la cantidad de sustancia absorbida por el cuerpo, de las larvas al alimentarse de los tejidos blandos, estas actuaran de manera diferente estimulando su ciclo de vida ya que han consumido la droga.

Al comparar los resultados de nuestro estudio con la tabla de vida de la *Chrysomya megacephala* descrita en la literatura (Gabre et al., 2005; Barros- Reigada y Godoy, 2006; Cordeiro y Pujol, 2010;), observamos que, bajo condiciones ambientales similares, hubo concordancia entre ambos estudios con respecto al ciclo evolutivo larval.

Con esta publicación pretendemos dar a conocer el primer hallazgo de esta metodología, para que la misma lleguen a la comunidad científica y los profesionales en toxicología en torno a un método alternativo que se puede emplear cuando se encuentre un cadáver en estado en descomposición, y no se puedan emplear los fluidos convencionales.

Este estudio ha sido el primer intento realizado para detectar el levamisol asociado con cocaína en Panamá, con el cual se pudo establecer una metodología para conocer el número mínimo de larvas que se requieren para el análisis así como también ensayar los procedimientos para limpiar las impurezas y hacer que la cromatografía sea más efectiva. Este estudio demuestra la importancia del trabajo interdisciplinario a través de los toxicólogos en el manejo de las muestras entomológicas para lograr un resultado eficaz en desarrollo de las Ciencias Forenses.

CONCLUSION

En nuestro estudio fue posible detectar cocaína y el levamisol en los fragmentos de hígado humano, mediante el estudio Entomotóxico de larvas de moscas maceradas. Al comparar el crecimiento y el desarrollo de las larvas de moscas expuestas al levamisol y cocaína, con los grupos controles encontramos que ambos grupos tuvieron un ciclo evolutivo similar. Se puede interpretar que las larvas retuvieron mayor el tóxico cuando su tamaño fue mayor fueron las larvas LII y LIII.

AGRADECIMIENTO

Este trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo desinteresado de Anabelis Gómez y Librada López, así como de Noriel Santamaría, del Laboratorio de Toxicología Forense. De igual manera, reconocemos la valiosa ayuda brindada por Lizbeth González, del Laboratorio de Biología Forense. Agradecemos también a Hildaura Acosta de Patiño, del Centro de Investigación e Información de Medicamentos y Tóxicos de la Universidad de Panamá; a Guillermo Arrocha, de la Morgue Judicial; a Ambrosio Morales y a Iván Jaramillo, de la Gerencia de Hidrometeorología de ETESA, S.A.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amat, E.; M.C. Vélez y M. Wolff. (2008). Clave ilustrada para la identificación de los géneros y las especies de Califóridos (Diptera: Calliphoridae) de Colombia. *Caldasia* 30:231-244.

Barros-Cordeiro, K.B y J.R Pujol-Luz. (2010). Morfologia e duração do desenvolvimento pós-embrionário de *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae) em condições de laboratório. *Pap. Avulsos Zool.* 50. 709-717.

Bourel, B., G. Tournel, V. Hédouin, M. Deveaux, A. Bécart, M. Deveaux, M.L. Goff y D. Gosset. (2001). Morphine extraction in necrophagous insects remains for determining ante-mortem opiate intoxication". *Forensic Sciences International* 120: 127-131.

Campobasso, C., P; G. Di Vella y F. Introna.(2001). Factors affecting decomposition and Diptera colonization. *Forensic Sci. Int.*, 120: 18-27.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2009). Agranulocytosis associated with cocaine use. Four States.. *MMWR Morb Mortal* 58: 1381-1385.

Dayananda, R.y J. Kiran. (2013). Entomotoxicology. International J. Med. Toxicol. Forensic Med.3: 71-74.

Florez, E y M. Wolff. (2009). Descripción y clave de los estadios inmaduros de las principales especies de Calliphoridae (Diptera) de importancia forense en Colombia. Neot. Entomol. 38:418-429.

Gabre, R.M., F.K. Adham y H. Chi. (2005). Life table of *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae). Acta Oecologica 27 pp 179–183. Disponible en <http://140.120.197.173/Ecology/Papers/Gabre-paper.pdf>

Gerencia de Hidrometeorología de la Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA). Disponible en <http://www.hidromet.com.pa>

Goff M.L., W.A Brown, A.I Amori y D.A La Pointe. (1993). Preliminary observations of the effects of amitriptyline in decomposing tissues on the development of *Parasarcophaga ruficornis* (Diptera: Sarcophagidae) and implications of this effect to estimation of postmortem interval. Journal of Forensic Science 38: 316-322.

Goff, M.L., M.L. Meller, J.D. Paulson, W.D. Lord y A.I. Omari. (1997). Effects of 3,4-methylenedioxymethamphetamine in decomposing tissues on the development of *Parasarcophaga ruficornis* (Diptera: Sarcophagidae) and detection of the drug in postmortem blood, liver, and puparia. J. Forensic Sci. 42: 276-280.

Goff, M.L y Lord, W.L. (2001). Entomotoxicology: insects as toxicological indicators and impact of drugs and toxins on insect development. In: Byrd J.H; Castner, J.H (eds) Forensic entomology. CRC Press, Boca Raton 331-340.

Gunatilake, K y L. Goff. (1989). Detection of organophosphate poisoning in a putrefying body by analyzing arthropod larvae (Abstract). J. Forensic Sci. 34.3:1. Disponible en http://www.astm.org/DIGITAL_LIBRARY/JOURNALS/FORENSIC/PAGES/JFS12698J.htm

Gross, R.L., J. Brucker y A. Bahce-Altuntas. (2011). A novel cutaneous vasculitis syndrome induced by levamisole-contaminated cocaine. Clin. Rheumatol. 30: 1385-92.

Introna, F., C.P. Campobasso y M.L. Goff. (2001). Entomotoxicology. Forensic Sciences International 120: 42-47.

Introna, F., D.C. Lo, C, Y.H. Capla y J.E. Smialek. (1990). Opiate analysis in cadaveric blowfly larvae as an indicator of narcotic intoxication. J. Forensi Sci., 35: 118-122.

Introna, F., C. Lodico, Y.H. Caplan y J.E. Smialek. (1990). Opiate análisis in cadaveric blowfly larvae as an indicador of narcotic intoxication. Journal of Forensic Science 35: 118-122.



Introna, F., C. Campobasso y M.L. Goff. (2001). Entomotoxicology. *Forensic Sci. Int.*, 120: 42-47.

Kharbouche, H., M. Augsburg, D. Cherix, F. Sporkert y C. Giroud. (2008). Codeine accumulation and elimination in larvae, pupae and imago of the blowfly *Lucilia sericata* and effects on its development. *Int. J. Legal Med.*, 122: 205-211.

Kintz, P., A. Tracqui y P. Mangin. (1990). Toxicology and fly larvae on a putrefied cadaver. *J. Forensic Sci. Soc.*, 30: 243-246.

Lamia, M., E.-Samad, A. Zeinab, E. Moaty, H. Hassan y M. Makemer. (2011). Effects of Tramadol on the development of *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae) and detection of the drug concentration in postmortem rabbit tissues and larvae. *Journal of Entomology*, 8: 353-364. Disponible en <http://scialert.net/fulltext/?doi=je.2011.353.364&org=10>

Lee, K.C., B. Ladizinski y D.G. Federman. (2012). Complications associated with use of levamisole-contaminated cocaine: an emerging public health challenge. *Clin Proc.* 19: 78-82 581.

Marriner, S., E.A. Galbraith y J.A. Bogan. (1980). Determination of the anthelmintic levamisole in plasma and gastro-intestinal fluids by high-performance liquid chromatography. *Analyst* 105: 993-996.

MicroMedex Drug Database. Disponible en <http://www.micromedex.com>

Nolte, K.B., R.D Pinder y W.D. Lord. (1992). Insect larvae used to detect cocaine poisoning in a decomposed body. *J. Forensic Sci.*, 37: 1179-1185.

Pellegrini, D., P. Young, V. Grosso, M. Massa y J.E. Bruetman. (2013). Agranulocitosis por Levamisol Asociado a Cocaína. *Medicina (Buenos Aires)* 73: 464-466.

Reigada, C y W.A Godoy. (2006). Larval density, temperature and biological aspects of *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae). *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 58:562-566. Disponible en <http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v58n4/a18v58n4.pdf>

Rousseau, F., J.M. Haquenoer, D. Lesieur y A.P. Gamot. (1981). Gas-chromatographic determination of levamisole in human plasma-normalization and reliability of the method. *Eur. J. Drug Metab. Pharmacokin.* 6: 281-288.

Sadler, D.W., C. Seneviratne y D.J. Pounder. (1997). Effects of 3,4-methylenedioxymethamphetamine in decomposing tissues on the development of *Parasarcophaga ruficornis* (Diptera: Sarcophagidae) and detection of the drug in postmortem blood, liver tissue, larvae and pupae. *J. Forensic Sci.*, 42: 1212-1213.



- Shannon, M.(1988). Clinical toxicity of cocaine adulterants. *Ann Emerg Med.*17:1243.
- Santos Vásquez, Z. (2016). Identificación de tóxicos en larvas de insectos degradadores en cadáveres en descomposición. Disponible en: <http://www.calera.gob.mx/web/images/forense2016.pdf>
- Stashenko, E. y J. R. Martínez. (2012). GC-MS: herramienta fundamental para el análisis de drogas de uso ilícito. *Scientia Chromatographica*; 4:21-33.
- Tracqui, A.; C. Keyser-Tracqui, P. Kintz y B. Ludes. (2004). Entomotoxicology for the forensic toxicologist: Much ado about nothing. *Int. J. Legal Med.*, 118: 194-196.
- Woff, M., A. Builes, G. Zapata, G. Morales y M. Benecke. (2004). Detection of Parathion (0,0-diethyl 0 (4-nitrophenyl) phosphorothioate) by HPLC in insects of forensic importance in Medellín, Colombia. *Aggrawal's Internet J. Forensic Med. Toxicol.* 5: 6-11.
- Wolff, M., Y. Zapata, G. Morales y M. Benecke. (2006). Detección y Cuantificación de Propoxur en la Sucesión de Insectos de Importancia Médico-Legal. *Revista Colombiana de Entomología.*32:159-164.
- Woolverton, W.L y K.M. Johnson. (2012). Neurobiology of cocaine abuse. *Trends Pharmacol Sci.*; 13: 193-200.

7

CONTRIBUCIONES AL CONOCIMIENTO

INVERSIÓN EN CAPITAL HUMANO PARA LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

(Human capital investment for research and innovation)

Marcela Senclier de Cortez¹

¹Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón. Email: marcesenclier@yahoo.com

RESUMEN

El objetivo de este artículo es destacar la importancia de la inversión en investigación e innovación; ya que estas son tareas esenciales para el desarrollo de las economías de nuestros países y una función esencialmente concentrada en las universidades, en el desempeño que éstas tienen en la generación de nuevos conocimientos. El trabajo está basado en fuentes documentales. Los resultados indican que en Panamá se ha dado avance en esta materia; no obstante, se concluye que aún falta una política pública sostenida de financiamiento que fortalezca la inversión en investigación, lo que supone la necesaria formación de capital humano para acometer esta tarea.

PALABRAS CLAVES

Recurso humano, capital humano, investigación, Ciencia y Tecnología.

ABSTRACT

The objective of this article is to highlight the importance of investment in research and innovation. Since these are essential tasks for the development of the economies of our countries and a function essentially concentrated in the universities, in their performance in the generation of new knowledge. The work is based on documentary sources. The results indicate that in Panama there has been progress in this area. However, it is concluded that a sustained public policy of financing is still lacking to strengthen investment in research, which implies the necessary formation of human capital to undertake this task.

KEYWORD

Human resource, human capital, research, Science and Technology.



INTRODUCCIÓN

Lo que aquí se aborda tiene que ver con una de las funciones básicas de las universidades, esto es la investigación e innovación, con las cuales se producen y aportan nuevos conocimientos y se adecuan los procesos relacionados con esta materia a las exigencias de los cambios del mundo de hoy.

El objetivo de este artículo de revisión está enfocado en destacar la importancia de la inversión en investigación e innovación, lo que se sostiene ser una inversión rentable. Rentable para los intereses eminentemente institucionales, y al mismo tiempo para alcanzar los fines estratégicos del país en su política de seguir impulsando el éxito de la economía y el desarrollo nacional.

Se parte del criterio de que sin inversión pública para estas actividades de la ciencia y de la tecnología, resulta, para nuestras instituciones, muy difícil que se adecuen al contexto globalizado que, en esta materia, se vive a escala mundial.

La Universidad de Panamá (UP) cuenta con el recurso humano capacitado y la reglamentación que amplía los espacios de cómo desarrollar la investigación dentro del contexto académico. Para el caso de la nueva administración universitaria se propone, en su iniciativa de reforma a la Ley 24 Orgánica de la UP, crear la carrera de “Profesor Investigador”. Ello representa un avance en esta materia, entendiendo la importancia de contar con un adecuado recurso humano altamente calificado para acometer las tareas de investigación e innovación. No obstante, esto requiere ser complementado con la dotación suficiente de recursos financieros.

La falta de una política pública sostenida de financiamiento que fortalezca la inversión en investigación supone la necesidad de invertir en capital humano para acometer estos propósitos.

LA INVESTIGACIÓN EN PANAMÁ

Para el caso de Panamá, y no es muy distinto a lo que acontece en la región Latinoamericana, hay que partir de una premisa: Los recursos destinados para la inversión en investigación e innovación son reducidos, menos del 1% del valor del Producto Interno Bruto. Esto advierte que no existe una política pública que valore la importancia que este rubro tiene para las estrategias del desarrollo nacional. Existe una fuerte diferencia con respecto a economías más desarrolladas (SENACYT, 2015). Es una realidad que debe cambiar.

Aun cuando es esa la realidad en términos de la inversión pública, se debe reconocer los avances en legislativos en esta materia con el Plan Estratégico Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (PENCIYT), lo cual quedó establecido desde la aprobación de



la Ley 13 de 15 de abril de 1997, modificada con la Ley 50 de 21 de diciembre de 2005, el cual deberá revisarse cada cinco años.

Los PENCYT son programas que planifica e implementa, como institución autónoma, la Secretaria Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT) con el interés de fomentar el desarrollo sostenible de Panamá.

Con esta estructura para el desarrollo de la ciencia y la tecnología hay un incremento de la inversión en esta materia, el cual sigue siendo reducido. En Latinoamérica, la inversión en investigación representa tan sólo el 2% de la inversión mundial. En los países asiáticos se dedica el 28%, en la Unión Europea el 30% y los Estados Unidos el 39%. (Banco Mundial, 2016). Son datos que nos permite comparar y suponer las razones de las diferencias en la producción de nuevos conocimientos.

En Panamá se denota la escasa inversión en ciencia, investigación e innovación considerando los cambios significativos de los últimos doce años. Esta debilidad podría constatarse en el PENCYT 2010-2014, así como el que es aprobado en la actual administración de gobierno 2015-2019 (Resolución de Gabinete 29 del 17 de marzo de 2015). Este último hizo incremento en los montos financieros, pero no los suficientes para ponerlos acordes con las exigencias de los nuevos desafíos. En estos planes se establece las debilidades en la disponibilidad de recursos financieros, recursos humanos altamente calificados e infraestructura (Ibid). Es una realidad que debe ser superada.

Respecto los recursos financieros, de acuerdo a cifras del Banco Mundial, actualizadas al año 2013, Panamá invierte el 0,63% de su PIB en investigación y desarrollo. Cuenta con 476 investigadores equivalentes a jornada completa, con una relación de 0.3 por cada mil integrantes de la Población Económica Activa (PEA). Estos son valores bajos. En Latinoamérica, la inversión promedio en I+D+i es de 0.7% del PIB y el promedio de investigadores es de 1.0 por cada mil miembros de la PEA.

Respecto a la inversión, ésta no se ajusta ni es cónsona con el crecimiento de la economía. Los informes de la Contraloría General de la República y del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) muestran índices sobresalientes de crecimiento en Panamá. Entre el 2001 y 2013, la tasa de crecimiento promedio anual fue 7,2%, con un crecimiento económico sostenido de 6,1% para 2014, 5,8% para 2015 y 5,4% para 2016 (MEF, 2017).

Al evidenciarse la existencia de recursos financieros para invertir en investigación, lo que se necesita es una política pública que enfatice la asignación de recursos específicos y permita impulsar efectivamente la investigación e innovación.

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ: LA INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN

La inversión en investigación en la Universidad de Panamá es reducida. Es una realidad de las universidades oficiales y, en las privadas, son aún mayores.

En el caso de la Universidad de Panamá, se confronta las limitaciones financieras para la investigación, lo que obstaculiza la producción de nuevos conocimientos, la generación de patentes y nuevos inventos que se ponen a disposición del desarrollo.

Existe la falta de suficientes recursos financieros destinado a la investigación, a pesar que la institución cuenta con el recurso humano experimentado, docentes e investigadores de elevada calificación. Se requiere fortalecer los programas de doctorados en cada una de las disciplinas que se imparten, actualmente pocos en la institución.

Definir el rumbo de un mayor perfeccionamiento, con énfasis en la investigación científica, significa ajustarse al contexto que estamos viviendo, en un mundo renovado, en donde el conocimiento se convierte en el elemento central de la economía. Y, desde luego, esa economía del conocimiento incide en las estrategias para el desarrollo.

A las universidades les corresponde acrecentar su desempeño en la investigación con el fin de generar los conocimientos y definir políticas para su expansión a escala nacional, lo cual es un elemento clave para que exista un desarrollo sostenible.

El proceso de renovación de la Universidad de Panamá tiene como caso de estudio el programa de doctorado de la Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad, cuyo propósito es impulsar la investigación en las ciencias empresariales, desde las distintas especializaciones, al desarrollo de la plataforma económica propia del país. En su primera promoción, se alcanzaron 8 egresados en el año 2014.

COMENTARIOS FINALES

La Universidad de Panamá cuenta con un limitado presupuesto para la investigación, desarrollo e innovación. De la asignación del 4% del presupuesto institucional para la investigación, gran parte de este porcentaje está dedicado a funcionamiento. En consecuencia, no se cuenta con los recursos para financiar los proyectos de investigación, y los esfuerzos para obtener resultados significativos dependerán de la inversión propia del investigador (Cortez, 2015).

Sin embargo, existen otras oportunidades. En materia de reglamentación, se aprobó en el año 2012 el Reglamento del Sistema de Investigación de la Universidad de Panamá. En el Artículo 26 se establece que la Universidad “creará un fondo convertible con el propósito de incentivar la

investigación...” (IDEN, 2013), a pesar que todavía no se crea dicho fondo. En adición, la propuesta de reforma de la Ley 24 Orgánica de la Universidad de Panamá incluye la creación de la carrera del investigador la cual sería un salto significativo en para fortalecer la investigación, el perfeccionamiento continuo y la generación de conocimientos con utilidad social.

Fomentar una carrera de “Profesor Investigador” en la Universidad de Panamá será un componente fundamental dentro su renovación ya que se impulsará la investigación e innovación con un recurso humano profesional altamente calificado que, fortalecido con suficiencia de recursos financieros, infraestructura y tecnologías, permitirá realizar aportes relevantes para el desarrollo de institucional y del país en general.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asamblea Nacional de Panamá. Ley 13 de 15 de abril de 1997, modificada con la Ley 50 de 21 de diciembre de 2005.

Banco Mundial. (2017). Gasto en Investigación y Desarrollo. Disponible en el sitio web: <https://datos.bancomundial.org/tema/ciencia-y-tecnologia?locations=PA&view=chart>

Cortez, D. (2015). Una propuesta para fortalecer la Universidad de Panamá. Editorial Universitaria. Panamá.

Ministerio de Economía y Finanzas – MEF. (2017) Informe Económico y Social. Mayo. Disponible en el sitio web: <http://www.mef.gob.pa/es/informes/Documents/Informe%20Economico%20y%20Social%20-%20Mayo%202017.pdf>.

Presidencia de la República. Resolución de Gabinete 29 del 17 de Marzo de 2015.

Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología - SENACYT. (2015). Plan Estratégico Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (PENCIYT) 2015-2019.

Universidad de Panamá. (2013). Instituto de Estudios Nacionales – IDEN. La investigación científica en Panamá. Universidad de Panamá. Septiembre.

Universidad de Panamá. Ley 24, Orgánica de la Universidad de Panamá. Disponible en el sitio web: <http://www.up.ac.pa/ftp/2010/principal/transparencia/leyorganica.pdf>.

8

CONTRIBUCIONES AL CONOCIMIENTO

IMPORTANCIA DE LAS CATEGORÍAS Y LOS ENFOQUES EN LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

(Importance of categories and approaches in market research)

Doraya Wong M.¹

¹Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón. Email: dwong12466@yahoo.es

RESUMEN

Si bien los datos constituyen insumos para la investigación de mercados, se reconoce que las categorías de la disciplina y enfoque que asuma la investigación, juegan un singular papel en el proceso del quehacer científico; por ello, interrogantes como: ¿Cuál es la importancia metodológica de las categorías en la investigación de mercados? y ¿Cuáles son los principales enfoques en el proceso de la investigación de mercados? definen el tema en esta publicación, donde se explica el valor metodológico de las categorías en la investigación de mercados y los enfoques con que dispone en el proceso de investigación el especialista en mercadotecnia. Se concluye que el especialista en mercadotecnia encuentra en las categorías y enfoques un valor metodológico para orientar la investigación, desde el planteamiento del problema hasta la interpretación de datos, explicación de hechos, entre otros.

PALABRAS CLAVES

Categorías, investigación de mercados, mercadeo.

ABSTRACT

Although the data are inputs for market research, it is recognized that the categories of discipline and approach that the research assumes, play a unique role in the process of scientific work. Therefore, questions such as: what is the methodological importance of categories in market research? and What are the main approaches in the market research process? define the topic in this publication, which explains the value methodological categories in market research and the approaches available to the marketing specialist in the research process. It is concluded that the marketing specialist finds in the categories and approaches a methodological value to orientate



the research, from the approach of the problem to the interpretation of data, explanation of facts, among others.

KEYWORD

Categories, market research, marketing.

INTRODUCCIÓN

En su libro Fundamentos de Mercadotecnia, Vásquez (2015) señala que “la mercadotecnia es una disciplina que se ocupa del proceso de planeación, ejecución y conceptualización de precios, promoción y distribución de ideas, mercancías y métodos para crear intercambios que satisfagan objetivos individuales y organizacionales” (p. 2). Estos temas de los cuales se ocupa la mercadotecnia, demanda de la necesidad de llevar a cabo investigaciones en su ámbito para lograr la efectividad en los intercambios que satisfagan los objetivos individuales y organizacionales.

Desde luego, para llevar a cabo un estudio o investigación de una determinada realidad, en este caso una investigación de mercados, es necesario hacer abstracciones teóricas que nos definan o reflejen de la manera más exacta el significado de dicha realidad, fenómeno u objeto; estas abstracciones teóricas, no son más que las categorías.

Cada esfera de la realidad tiene sus propias categorías. La física, por ejemplo, utiliza categorías como átomo, masa, energía y otras. La biología utiliza categorías como organismo, célula, herencia, entre otros. Por su parte, la mercadotecnia como disciplina científica, posee categorías como mercado, cliente, producto, demanda, oferta y muchos otros.

El objetivo de este artículo de revisión es explicar la importancia y papel que dentro de la metodología científica ocupan las categorías, en tanto expresiones teóricas de una disciplina; al mismo tiempo, discutir los principales enfoques en la investigación de mercados.

De allí la importancia y justificación del presente trabajo, que busca contribuir a la reflexión académica sobre el valor del componente teórico en la investigación de mercados; así como los principales enfoques en el proceso de indagación metódica del especialista en mercadotecnia. El trabajo está basado en fuentes bibliográficas debidamente citadas en el texto.

LAS CATEGORÍAS

“La ciencia comienza con la formación de conceptos para describir el mundo empírico adelantándose a relacionar tales conceptos en un sistema teórico” (Naghi, 1992, p. 87). Así, toda

disciplina científica se fundamenta en su cuerpo teórico, el cual tiene como una de sus funciones la de interpretar los datos y hechos, y así responder el problema planteado en la investigación de sus fenómenos.

Las categorías son conceptos lógicos, parte del cuerpo teórico de una disciplina, que expresan teóricamente las características y relaciones esenciales de un fenómeno de la realidad objeto de estudio. Así, categorías como producto, consumidor, precio y otras, son de uso en el cuerpo teórico de la mercadotecnia y revelan elementos presentes en la investigación de mercados.

Las categorías revisten carácter objetivo e histórico. Son objetivas, por cuanto que en forma generalizada reflejan la esencia de los fenómenos de la realidad objetiva; es decir, de las relaciones económicas que efectivamente se dan entre los actores sociales en los mercados, independientemente de su voluntad o de consideraciones subjetivas.

Son históricas, por cuanto reflejan el proceso de nacimiento, evolución y desarrollo de una formación socioeconómica; en este caso el capitalismo. Significa que con el paso a la economía capitalista y su correspondiente modo de producción, la economía y mercado capitalista elabora nuevas categorías que expresan la esencia y naturaleza de sus relaciones de producción, distintas a las relaciones feudales y esclavistas las que les caracterizaba sus propias categorías económicas. Así, las categorías nacen y evolucionan en el contexto de sus relaciones sociales de producción, por ello son productos históricos y transitorios.

Su importancia metodológica

Por su definición y carácter, las categorías tienen un importante valor metodológico en el proceso de investigación científica. En ese sentido, Naghi (1992), afirma que “Los conceptos permiten la comunicación efectiva, es decir, ayudan a entender la ciencia y la metodología científica, introducen un punto de vista, sirven para clarificar y generalizar los resultados de la investigación, apoyan las construcciones teóricas, suponen hipótesis y sirven como base para seleccionar la metodología apropiada de investigación. Entonces, se puede decir que el científico categoriza, estructura, ordena y generaliza sus experiencias y observaciones en términos de conceptos. Los conceptos son los elementos críticos en cualquier teoría, porque definen las formas y contenidos de las teorías.” (p.88).

Es decir, las categorías revisten una utilidad importante en el proceso de investigación científica, en la medida en que contribuyen a los objetivos de toda teoría científica, los cuales Bunge (2000) en su libro *La Investigación Científica, su estrategia y su filosofía*, precisa son los siguientes:

i) Sistematizar el conocimiento estableciendo relaciones lógicas entre entidades antes inconexas; en particular, explicar las generalizaciones empíricas derivándolas de hipótesis de nivel superior,

ii) Explicar los hechos por medio de hipótesis que impliquen proposiciones que expresan dichos hechos, iii) Incrementar el conocimiento derivando nuevas proposiciones de las premisas, en conjunción con información relevante, iv) Reforzar el contraste de las hipótesis sometiénolas al control de las demás hipótesis del sistema, v) Orientar la investigación, ya mediante el planteamiento o reformulación de problemas científicos o mediante sugerencias sobre la recolección de nuevos datos y vi) Ofrecer un mapa de un sector de la realidad, esto es, una representación o modelo de objetos reales, y no un mero sumario de datos y un procedimiento para producir datos nuevos. (p.335)

Lo anterior permite precisar que las categorías, como parte de su importancia metodológica, contribuyen a conocer e interpretar el contenido real de los procesos en la investigación de mercados, a revelar la pertinencia y funcionamiento de los actores en los mercados y al mismo tiempo utilizar las leyes del mercado para orientar las conclusiones y recomendaciones en materia de investigación y estrategias en marketing.

Por lo tanto, la sólida formación y dominio del cuerpo teórico-conceptual de la mercadotecnia, es un aspecto de cardinal importancia para el desarrollo del pensamiento y la actividad del investigador de mercados.

La Figura 1 muestra los aspectos que en nuestra opinión deben estar presentes en la formación de los investigadores de mercados.



Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Componentes en la formación del investigador de mercados

La formación en teoría del marketing provee al investigador del sistema de categorías conceptuales propias del lenguaje de la mercadotecnia y a través de estas poder interpretar y explicar los datos. La formación en metodología le provee del instrumental operativo-procedimental en la investigación, tanto en el campo de los métodos lógicos y los métodos



empíricos. La formación en epistemología es fundamental por cuanto que siendo la investigación científica un proceso del cual se genera el conocimiento científico, es lógico entender entonces que no puede existir investigación científica sin el concurso de la epistemología; entendiendo que esta se ocupa del estudio y debate acerca de los problemas relativos al conocimiento. El componente ético en la formación del investigador se plantea como un compromiso de utilizar su capacidad y resultados de su quehacer científico en favor y provecho del bienestar humano.

LOS ENFOQUES EN LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

Un enfoque es la orientación metodológica de la investigación. Constituye la estrategia general de abordar y plantear el problema de investigación. El enfoque expresa la dirección de la investigación, mientras que el método precisa cómo, de qué forma ésta se realizará.

Dentro de los enfoques a través del cual se puede guiar un proceso de investigación de mercado, están los denominados enfoques cuantitativo y cualitativo. Ambos enfoques, se sustentan en diferentes concepciones epistemológicas, las cuales determinan metodologías distintas en el proceso de investigación.

Epistemologías de los enfoques cuantitativo y cualitativo

Una primera diferencia radica en las concepciones epistemológicas en que se sustentan cada uno de estos enfoques, por lo que se pasa a abordar este aspecto.

La concepción positivista del enfoque cuantitativo

El enfoque cuantitativo se sustenta en la concepción epistemológica del positivismo. En Paradigmas y Métodos de Investigación, Hurtado y Toro (s.f., p.38) explican que para esta postura, la ciencia y su método se deben de caracterizar fundamentalmente por los siguientes rasgos: objetividad, generalidad, cuantificación y verificabilidad. Se explica brevemente cada uno de estos rasgos.

Objetividad. La objetividad significa que el método y proceso de investigación no debe ser influenciado por juicios de valor u opiniones del sujeto investigador.

Generalidad. La generalidad significa que el método científico se basa en la investigación de una parte (la muestra) representativa del todo, y sus resultados deben permitir arribar a leyes generales.



Cuantificación. La cuantificación significa que en la investigación deben predominar procedimientos de carácter cuantitativo, que mediante el uso de técnicas matemáticas y estadísticas permitan pruebas de hipótesis; así, el conocimiento científico se sustenta en la “verdad cuantitativa” y en la posibilidad de hacer predicciones.

Verificabilidad. La verificabilidad significa que el conocimiento para ser considerado científico, debe de ser verificable, contrastado, probado empíricamente.

La concepción hermenéutica del enfoque cualitativo

El enfoque cualitativo de la investigación científica, encuentra su sustento epistemológico, en la nueva concepción epistemológica postmoderna, que denominan concepción hermenéutica de la ciencia. Para la concepción hermenéutica, el conocimiento científico y su método, queda definido por algunos rasgos que se sintetizan y generalizan en los siguientes conceptos: subjetividad, particularidad, verdad cualitativa y razón dialógica. (Ibíd, p. 48) Se explica brevemente cada uno de estos.

Subjetividad. La subjetividad no debe interpretarse en el sentido de que el investigador puede plantear lo que quiera, en función de prejuicios; sino que la investigación debe concebirse como un proceso donde se establece una comunicación dialéctica, incluyente y no separada entre sujeto-investigador y el sujeto (objeto)-investigado; así, el objeto, no debe concebirse como un ente pasivo, más bien se trata de observar y reflejar el objeto considerando lo que él mismo siente

Particularidad. La particularidad significa, que el proceso y método se orienta a la investigación de situaciones específicas, grupos grandes o pequeños, comunidades, sujetos, etc. los cuales son considerados como una totalidad; siendo estudiados para una comprensión e interpretación profunda, sin pretensión de generalizar resultados ni establecer leyes generales.

Verdad cualitativa. Se considera que el conocimiento verdadero se genera y es el resultado del proceso dialéctico de comunicación entre sujeto investigador-objeto investigado. No es necesario convertir la información expresada por el o los investigados, en expresiones numéricas, ya que se sostiene que las palabras tienen tanta fuerza como los números.

Razón dialógica. El conocimiento científico y el método en las ciencias sociales no puede estar determinado por los criterios de cuantificación y verificabilidad de la física y matemática; sino que se sostiene que el conocimiento científico nace, se genera, es el resultado de la comunicación, el diálogo interactuante entre el investigador y el o los investigados; produciéndose así una nueva racionalidad para determinar el conocimiento verdadero.

Diferencias metodológicas en los enfoques cuantitativos y cualitativos

Una segunda diferencia radica en la orientación metodológica en ambos enfoques, lo que está directamente relacionado y explicado por las epistemologías que le sirven de fundamento.

Metodología del enfoque cuantitativo

Las investigaciones guiadas en base al enfoque cuantitativo se desarrollan, generalmente, sobre la base de diseños experimentales y cuasi experimentales. Aquí, todo gira en torno a la hipótesis, que una vez confirmada y sistematizadas se realizan las predicciones a través de proceso deductivo.

Metodología del enfoque cualitativo

Sobre la base del enfoque cuantitativo y la concepción hermenéutica que le sustenta, las ciencias sociales han ido construyendo sus propios métodos de investigación. Entre los métodos que hoy se consolidan en las ciencias sociales, están, entre otros: el método etnográfico y el método de la investigación acción-participante; estos se caracterizan y orientan a la comprensión e interpretación profunda de los fenómenos y la verdad cualitativa; por ello se califican como métodos cualitativos de investigación, utilizan como técnicas de recogida de datos primordialmente la observación directa y la entrevista en profundidad, que son técnicas de gran utilidad en la investigación de mercados.

Diferencias básicas en el proceso de investigación

En función de las diferencias epistemológicas y metodológicas encontradas en cada enfoque, existen aspectos básicos y comunes como el planteamiento del problema, la recolección y análisis de datos, así como el informe final de investigación, que están presentes en todo trabajo de investigación, y que presentan ciertas características que se aprecia en la Tabla 1.

Realmente este tema, sobre los enfoques cuantitativos y cualitativos de la investigación científica, y las concepciones epistemológicas y metodológicas sobre las cuales descansan es para no acabar, por lo que se puede seguir tocando otras aristas y profundizando en el mismo. Sin embargo, el interés ha sido ofrecer brevemente, a nuestro juicio, la cuestión esencial, lo que toca fondo en la polémica, para que como especialistas en mercadotecnia compartir sus interrogantes, opiniones y reflexiones.

Tabla 1. Características del enfoque cuantitativo y cualitativo en el proceso general de investigación

<i>Aspectos básicos y comunes del proceso general de investigación</i>	<i>Enfoque Cuantitativo.</i>	<i>Enfoque Cualitativo.</i>
Planteamiento del problema	Orientado a la descripción, explicación y predicción. Específico y dirigido a la prueba de hipótesis. Requerimiento de datos medibles, cuantificables.	Orientado a la exploración, la comprensión e interpretación profunda. Flexible, general y amplio. Requerimiento de datos cualitativo, estos son registros narrativos de observaciones, entrevistas, historias de vida, videos, etc.
Recolección de datos	Instrumentos predeterminados y estandarizados (cuestionarios, experimentos). Datos numéricos. Muestras representativas de una población.	Los datos surgen poco a poco de textos, narraciones, material audiovisual, etc.
Análisis de datos	Técnicas estadísticas para análisis de datos. Orientado a la prueba de hipótesis.	Análisis de los textos, narraciones, material audiovisual, etc. Orientado a la reflexión y significado profundo de los resultados.
Informe de investigación	Estándar. Generalización de resultados.	Flexible. Particularidad de los resultados.

Fuente: elaborado en base a Hurtado y Toro (s.f).

CONCLUSIONES

La investigación de mercados es una actividad de extraordinario valor en el campo de la mercadotecnia, tanto como herramienta para el diseño de estrategias de marketing propiamente, como para el propio crecimiento y desarrollo de esta disciplina del conocimiento científico.

El especialista en mercadotecnia, en su rol como investigador, debe poseer una sólida formación teórica en el manejo de las categorías que son parte del cuerpo cognitivo de esta disciplina.



Además, de los otros componentes epistemológico, metodológico y ético imprescindibles en su formación como investigador científico. Ello es fundamental para la interpretación de los datos en el proceso de investigación, así como para comunicar los resultados.

El especialista en mercadotecnia encuentra tanto en el enfoque cuantitativo como cualitativo, dos caminos para llevar a cabo procesos de investigación. No obstante, será importante reconocer las diferencias epistemológicas y metodológicas de ambos enfoques para decidir, de acuerdo al problema de investigación y los objetivos que persigue, el enfoque que más convenga en su trabajo concreto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bunge, M. (2000). *La Investigación Científica, su estrategia y su filosofía*. México: Siglo Veintiuno Editores.

Hurtado León, I. y Toro Garrido, J. (s.f). *Paradigmas y Métodos de Investigación, en tiempos de cambio*.

Naghi Namakforoosh, M. (1992). *Metodología de la Investigación*. Editorial Limusa, S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores, México, quinta impresión.

Vázquez López, C. J. (2015). *Fundamentos de Mercadotecnia*. Disponible en: <http://www.umla.edu.mx/PlataformaDigital/Antologias/FUNDAMENTOS%20DE%20MERCA%20DOTECNIA.pdf>

9

CONTRIBUCIONES AL CONOCIMIENTO

LA MERCADOTECNIA EN LOS PROCESOS DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD

(Marketing in the processes of innovation for competitiveness)

Doraya Wong M.¹

¹Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón. Email: dwong12466@yahoo.es

RESUMEN

La innovación es el desafío que encaran las organizaciones, sus productos y países para ser competitivos en la actual globalización de los mercados. Los llamados factores de innovación constituyen uno de los pilares que contempla el Foro Económico Mundial (FEM) para calcular el índice de Competitividad Global (ICG) de los países. El objetivo de esta publicación es destacar la importancia de la mercadotecnia para impulsar procesos de innovación a fin de potenciar la competitividad en las organizaciones y sus productos.

PALABRAS CLAVES

Mercadotecnia, innovación, competitividad.

ABSTRACT

Innovation is the challenge that organizations, their products and countries face to be more competitive in current globalized markets. The so-called innovation factors are one of the pillars of the World Economic Forum (WEF) to calculate the Global Competitiveness Index (GCI) of the countries. The objective of this publication is to highlight the importance of marketing to promote the innovation processes in order to enhance competitiveness in the organizations and their products.

KEYWORD

Marketing, innovation, competitiveness.



INTRODUCCIÓN

La innovación, su naturaleza y tipos, así como los efectos tienen en la competitividad del país en los mercados internacionales son los aspectos que ponen en perspectiva la descripción del tema que se aborda.

La globalización de las economías y el carácter global que asume la competencia en los mercados conlleva a las organizaciones, sus productos y servicios, a impulsar procesos de innovación que les permita acrecentar e incrementar su competitividad.

El Índice de Competitividad Global (ICG) que anualmente es publicado por el FEM (2017) mide un conjunto de instituciones, políticas y factores agrupados en doce pilares. Uno de los pilares que se utiliza para medir el ICG son los llamados factores de innovación, los cuales adquieren cada vez más importancia en la teoría y práctica de la mercadotecnia.

Los objetivos de este artículo de revisión son reconocer los pilares de la competitividad; conceptualizar y tipificar la innovación; y destacar la importancia de la mercadotecnia en los procesos de innovación en las organizaciones, productos y servicios.

En virtud de lo anterior, este trabajo asume una justificación teórica, como la tipifica en su libro Metodología de Investigación para Administración y Economía, Bernal (2000), toda vez que pretende generar reflexión académica, en este caso, en torno a un tema de capital importancia para las organizaciones y los países como lo es la innovación y competitividad, donde la mercadotecnia tiene un singular papel en ese contexto temático.

El trabajo está basado en una revisión de fuentes documentales, tales como libros, revistas especializadas, e informes técnicos.

ASPECTOS CLAVES PARA LA COMPETITIVIDAD

La competitividad es uno de los conceptos claves en la vida de las organizaciones, los países, los productos, servicios, entre otros aspectos. Uno de sus grandes teóricos lo es Michael Porter, para quien la competitividad está determinada por una serie de rasgos, entre los que destaca la dotación de factores productivos, la necesidad del producto (demanda interna) en relación con la oferta existente, existencia de una estructura productiva que fomente la innovación y la predisposición social hacia la innovación (Riquelme, s.f).

Para el FEM, la competitividad se define como el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país. Este organismo mundial calcula el ICG

utilizando información pública disponible y la encuesta de opinión ejecutiva, realizada en conjunto con una red de institutos asociados (que incluye instituciones líderes en investigación y organizaciones de negocios) en los países incluidos en el informe. En su metodología, la encuesta se realiza en base a doce pilares consolidados en tres grupos; siendo estos grupos los siguientes:

Requerimientos básicos

- Instituciones
- Infraestructura
- Estabilidad Macroeconómica
- Salud y Educación primaria.

Mejoradores de eficiencia

- Educación superior y Capacitación
- Eficiencia Mercado de Bienes
- Eficiencia Mercado Laboral
- Sofisticación Mercado Financiero
- Tecnología.
- Tamaño de Mercado (interno y externo)
- Factores de innovación y Sofisticación
- Sofisticación de negocios
- Innovación

Las instituciones son el marco legal y administrativo en el cual interactúan los individuos, las empresas y el gobierno para generar riqueza. Las infraestructuras corresponde a una eficiente y generalizada infraestructura es vital para el funcionamiento eficiente de la economía de un país.

La estabilidad macroeconómica es importante para los negocios y en consecuencia, para la competitividad global de un país.

Salud y educación primaria considera que una fuerza laboral saludable es vital para la economía de un país, del mismo modo esta fuerza laboral debiera haber alcanzado un grado adecuado de educación formal que le permita adaptarse a técnicas y procesos productivos cada vez más complejos y avanzados. Mientras tanto, la educación superior y capacitación corresponde a la necesidad de una economía de producción básica que requiere de una fuerza laboral con capacidad de adaptarse rápidamente al entorno cambiante y a las necesidades del sistema productivo.

La eficiencia en mercados de bienes sugiere que los países con mercados eficientes de bienes y servicios se encuentran bien posicionados para producir la mezcla adecuada de bienes y servicios para sus propias condiciones de oferta y demanda de modo que dichos bienes y servicios sean objeto de transacciones dentro de condiciones de mercado eficientes.

La eficiencia en mercado laboral son las críticas para asegurar que los trabajadores tienen empleos que aseguran su mayor utilidad para la economía, y que gozan de un plan de incentivos que les haga poner su mayor esfuerzo en el desarrollo de su actividad. La sofisticación del mercado financiero asigna correctamente los recursos provenientes del ahorro del público así como los recursos provenientes del exterior dándoles su más productivo uso, mientras que el dominio de la tecnología es crucial para que las empresas sean competitivas y prosperen. Este pilar mide la agilidad de una economía para adoptar la tecnología existente y potenciar la productividad de sus industrias.

Finalmente, el tamaño del mercado incide en la productividad ya que un mercado vasto permite a las empresas obtener economías de escala. En la era de la globalización los mercados internacionales son los sustitutos de los mercados locales, especialmente para los países chicos. Existe una vasta evidencia empírica que nos dice que el crecimiento económico se encuentra correlacionado positivamente con la apertura de los mercados.

La sofisticación de los negocios representa las prácticas comerciales con una mayor eficiencia en la producción de bienes y servicios. Esta sofisticación abarca dos aspectos: redes de negocios eficientes y la calidad de las operaciones y estrategias que las empresas llevan a cabo en su quehacer diario. Por su parte, la innovación en los países más desarrollados las empresas deben desarrollar constantemente productos y procesos cada vez más eficientes para conservar su posición en el mercado, lo que implica un permanente esfuerzo e inversión en investigación y desarrollo (I+D).

Los doce pilares se encuentran interrelacionados, por ejemplo, el esfuerzo de investigación y desarrollo (pilar 12) sería difícil de lograr sin una saludable, bien educada y entrenada fuerza laboral (pilares 4 y 5).

En el caso de Panamá, el último Informe de Competitividad Global 2017-2018 del FEM revela que el país descendió de la posición 42 a nivel global que ocupaba en el 2016 a la posición 50. Y, a nivel de Latinoamérica, ocupa el tercer lugar, después de Chile y Costa Rica en el primer y segundo lugar respectivamente.

De acuerdo al X Foro Nacional para la Competitividad (2016), algunos factores que han impulsado el crecimiento y la competitividad en Panamá son Desarrollo de la conectividad-país, inversión privada criolla mayor del 15% del PIB, inversión mayor del 10% del PIB, relativa estabilidad macroeconómica, entre otros. Mientras, factores que han frenado la competitividad

son los siguientes: Disparidad marcada en la productividad laboral intersectorial, prevalencia y malas prácticas del sector informal, corrupción, entre otros

CONCEPTO Y TIPOS DE INNOVACIÓN

El diccionario de la Real Academia Española (2005) define innovar como “mudar o alterar algo introduciendo novedades”.

Existen múltiples definiciones sobre el concepto de innovación; sobre el particular, Escorsa y Valls citados en el documento Marco conceptual de la investigación científica y la innovación, por Castro y Fernández (s.f, p.5), recogen algunas de estas definiciones:

La innovación es el proceso mediante el cual, a partir de una idea, invención o reconocimiento de una necesidad, se desarrolla un producto, técnica o servicio útil, a su vez la innovación es el conjunto de actividades, inscritas en un determinado período de tiempo y lugar, que conducen a la introducción con éxito en el mercado, por primera vez, de una idea en forma de nuevos o mejores productos, servicios o técnicas de gestión y organización.

La innovación es el complejo proceso que lleva las ideas al mercado en forma de nuevos o mejorados productos o servicios. Este proceso está compuesto por dos partes no necesariamente secuenciales y con frecuentes caminos de ida y vuelta entre ellas. Una está especializada en la creación del conocimiento y la otra se dedica fundamentalmente a su aplicación para convertirlo en un proceso, un producto o un servicio que incorpore nuevas ventajas para el mercado.

Una innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores.

Todas las definiciones tienen en común el hecho de que la innovación es tal cuando se introduce; en el caso de los productos, con éxito en el mercado, en el caso de procesos o prácticas, cuando se ha utilizado de forma efectiva en el marco de las operaciones de una empresa. Ello pone de manifiesto la estrecha relación entre innovación y competitividad y también entre la novedad y la satisfacción de la necesidad social (Ibíd, p.5)

Godin (2004) extiende el concepto de innovación a la esfera mercantil y a la innovación no tecnológica. Sugiere una función de innovación más abierta a los diversos tipos de organizaciones innovadoras, así como a las diferentes formas de innovación, expresando la modificación de las formas de hacer (o aparición de nuevas formas de hacer) gracias a la invención o a la adopción de nuevos bienes, servicios o nuevas prácticas.

Por su parte, Joseph A. Schumpeter en 1934 definió la innovación en un sentido general diciendo que abarca los cinco casos que, citado por Castro y Fernández (op.cit, p.6) se resumen a continuación:

- La introducción en el mercado de un nuevo bien o una nueva clase de bienes (innovación de producto).
- La utilización de una nueva fuente de materias primas, que puede incluirse en la anterior.
- La introducción de un nuevo método de producción no experimentado en el sector correspondiente o la nueva forma de tratar comercialmente un nuevo producto (innovación de proceso).
- La apertura de un nuevo mercado en un país o la implantación de una nueva estructura de mercado (innovación de mercado)
- La implantación en la empresa de nuevos métodos de organización (innovación organizacional).

De acuerdo a estos autores, “ las innovaciones de producto y de proceso son aquéllas en las que la tecnología tiene el mayor protagonismo, razón por la cual ambas, de forma conjunta, se denominan innovaciones tecnológicas, pero lo más habitual es que un tipo de innovación de las citadas lleve aparejada una o varias de las demás” (p.7).

Las innovaciones de producto pueden tomar dos formas (OCDE-EUROSTAT, 2005): Se dice que un producto es tecnológicamente nuevo en el mercado cuando presenta diferencias significativas respecto a los producidos con anterioridad en cuanto a su finalidad, prestaciones, características tecnológicas, propiedades teóricas o materias primas y componentes utilizados en su producción. Este tipo de innovaciones puede llevarse a cabo con tecnologías completamente nuevas o por medio de nuevas utilidades de tecnologías existentes o aprovechando nuevos conocimientos.

Se califica como producto tecnológicamente mejorado al producto existente cuyos resultados han sido sensiblemente incrementados o mejorados. También puede tomar dos formas. En la primera, un producto simple puede ser mejorado (por mejora de sus prestaciones o abaratamiento del coste) gracias a la utilización de componentes o materiales más logrados. En la segunda, un producto complejo que comprende varios subsistemas técnicos integrados puede ser mejorado por medio de modificaciones parciales de uno de ellos.

Se define la innovación de proceso como la adopción de métodos de producción tecnológicamente nuevos o sensiblemente mejorados, incluidos los métodos de suministro del producto. Dentro de este grupo se incluyen tanto las innovaciones de proceso (que afectan a la naturaleza misma del proceso tecnológico empleado para fabricar) como las de producción (que se refieren a las operaciones de fabricación y a su encadenamiento). Puede resultar de

modificaciones en el equipo o en la organización de la producción o de estas dos modificaciones asociadas y aprovechando nuevos conocimientos. Los métodos introducidos pueden ser destinados a la producción y suministro de productos tecnológicamente nuevos o mejorados que sean imposibles de obtener con las instalaciones o los métodos de producción clásicos, o a producir o suministrar de forma más eficiente productos existentes.

Una innovación de mercadotecnia es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su situación, su promoción o su tarificación. Estas innovaciones tratan de satisfacer mejor las demandas de los consumidores, de abrir nuevos mercados o de situar de forma novedosa en el mercado un producto de la empresa (nuevos canales de venta).

Una innovación de organización es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas de la empresa, en la organización del lugar de trabajo o en las relaciones exteriores de la empresa. El objetivo de este tipo de innovaciones suele ser la optimización de los recursos, la mejora del nivel de satisfacción de los empleados y la mejora del acceso a conocimientos ajenos a la empresa.

Mientras que en las innovaciones de proceso o de producto se encuentran oportunidades de colaboración para los investigadores de las ciencias experimentales, agrarias o tecnológicas, las innovaciones de mercadotecnia y organización pueden ser un interesante ámbito de colaboración para los investigadores de ciencias humanas y sociales.

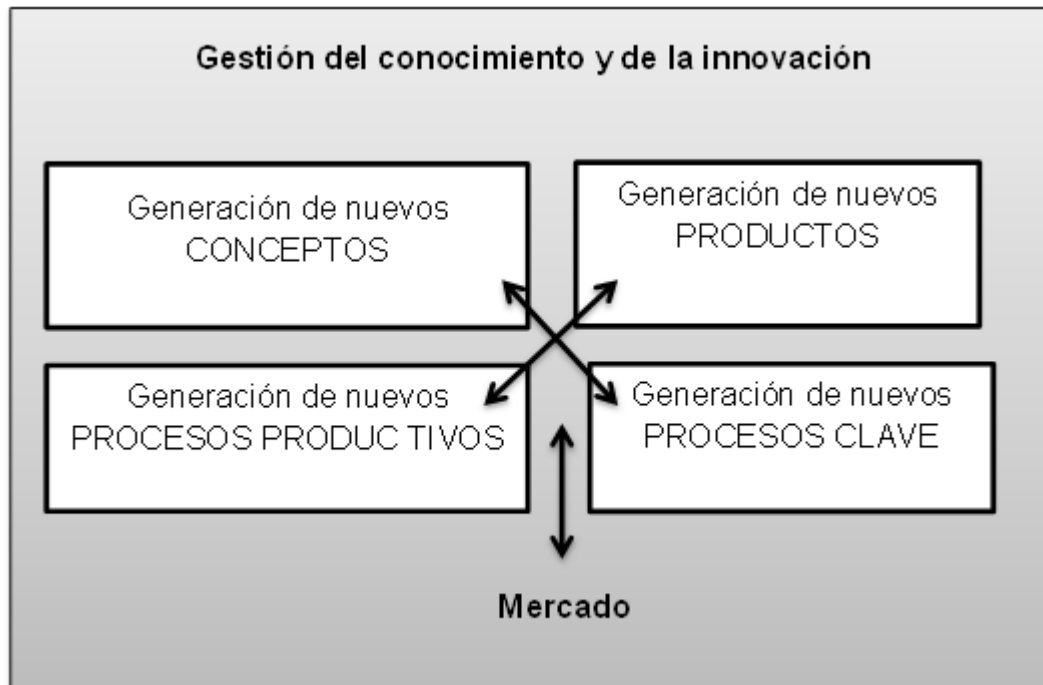
MERCADOTECNIA EN LOS PROCESOS DE INNOVACIÓN

La mercadotecnia es una disciplina en donde la capacidad de generar y estimular procesos de innovación en las organizaciones y productos, se convierte cada día en tema de capital importancia teórica y práctica de su quehacer científico.

La necesidad de innovar es esencial en la vida de las organizaciones, sus productos y servicios, lo cual viene determinado por el creciente carácter global de la competencia en los mercados y de clientes cada vez más y mejor informados. En consecuencia, más exigentes en cuanto a la calidad de los productos y servicios que satisfacen sus necesidades, siendo la satisfacción de dichas necesidades, uno de los propósitos cardinales de la mercadotecnia.

La mercadotecnia, mediante su cuerpo teórico y metodológico aplicado a la investigación de mercados y gestión de organizaciones, es una herramienta efectiva para impulsar y lograr procesos de innovación por cuanto que innovar puede estar asociado a situaciones como introducir un nuevo producto, un nuevo métodos de producción, de organización o comercialización, entre otros, donde en cada uno de estos existe una evidente capacidad de la

mercadotecnia para hacer valiosas aportaciones y acrecentar la competitividad de las organizaciones, sus productos o servicios. La Figura 1 muestra la relación entre la innovación y el mercado.



Fuente: Cilleruelo (2007)

Figura 1. Componentes del proceso de innovación y su relación con el mercado

Tal como afirma Cilleruelo (2007), “la innovación y el mercado es un binomio indisoluble” (p.95). Así, la comercialización es la prueba del éxito de la innovación en las organizaciones. El éxito del producto o servicio en el mercado es la prueba de la efectividad de la innovación; lo que convierte al profesional de la mercadotecnia en un profesional de extraordinario valor en ese proceso y relación entre innovación y mercado.

CONCLUSIONES

Los doce pilares reconocidos de la competitividad agrupados en tres grupos: mejoradores de eficiencia, requerimientos básicos, y factores de innovación y sofisticación son el norte hacia donde deben enfocarse nuestros países y organizaciones; sobre todo, aquellos factores de innovación que permitan diferenciar productos, servicios y mejorar la gestión empresarial en general. Ello demanda la necesidad de generar procesos de innovación para producir valor

agregado a nuestros productos y servicios; de tal manera que acrecienten su posicionamiento competitivo en los mercados nacionales e internacionales.

Generar innovación, en sus diferentes tipos, para la competitividad de las organizaciones, sus productos o servicios, es una tarea que demanda del conocimiento y creatividad para posibilitar la efectividad de dichos procesos de innovación. En ese sentido, la mercadotecnia, en virtud de su cuerpo teórico y del quehacer profesional, aparece como una de las disciplinas llamadas a jugar un papel protagónico en los procesos de innovación de las organizaciones, sus productos y servicios. El profesional de la mercadotecnia, dado su conocimiento sobre los mercados de bienes y servicios, la conducta de los consumidores y demás variables o actores que interactúan en los mercados, tiene las competencias teóricas y metodológicas para planificar y dirigir procesos de innovación, los cuales se convierten en la actualidad en una necesidad de las organizaciones que pretendan acrecentar su competitividad para fortalecer su posicionamiento en el mercado.

El mejoramiento continuo de la competitividad es el camino que tienen aquellas organizaciones y países que pretendan ser protagonistas en el mundo actual; caracterizado por una creciente e indetenible globalización de los mercados, que da un carácter global a la competencia entre los actores económicos. Este escenario demanda organizaciones y países competitivos, por lo que estos requieren de capital humano profesional, con las capacidades y habilidades de asumir el reto de la competitividad; desde luego, el profesional de la mercadotecnia debe ser un generador de procesos de innovación para la competitividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bernal, César Augusto. (2000). Metodología de la Investigación para administración y economía. Editorial Prentice Hall, Colombia.

Castro M, E. y Fernández de Lucío, I., (s.f). Tema 1. Marco Conceptual de la Investigación científica y la innovación. Posgrado en Planificación y Gestión de Proyectos de I+D. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)-Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento, Centro de Altos Estudios Universitarios (CAEU)- Organización de Estados Iberoamericanos (OEI).

Cilleruelo, Ernesto. (2007). Compendio de definiciones del concepto de innovación realizada por autores relevantes: Diseño híbrido actualizado del concepto. Disponible en sitio web: www.revistadyo.com/index.php/dyo/article/download/20/20

Foro Económico Mundial. (2017). Informe de Competitividad Global. Disponible en sitio web: <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2017-2018>

Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios

ISSN: 2313-7819

Indexada en: Latindex, ROAD, MIAR
revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn



Godin, B. (2004). Innovación de las Organizaciones. Congreso anual ACFAS-2004. Quebec.

OCDE- EUROSTAT. (2005): Oslo Manual: Proposed Guidelines for collecting and interpreting Technological Innovation Data. Paris. Versión en español en la sala de lectura de la OEI. <http://www.oei.es/salactsi/oslo3.htm>.

Porter, M. (1999). La ventaja competitiva de las naciones. Ser Competitivo: Nuevas aportaciones y conclusiones. Ediciones Deusto. Bilbao.

Real Academia Española. (2005). Diccionario de la lengua española. 22^a ed. Madrid. <http://www.rae.es>.

Riquelme, Matías. (2017) ¿Qué es la competitividad según Michael Porter? Disponible en sitio web: <https://www.webyempresas.com/la-competitividad-segun-michael-porter/>

NOTA CIENTÍFICA

RIQUEZA DE PALOMAS Y TÓRTOLAS (COLUMBIDAE) EN EL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE COLÓN

(Richness of pigeons and doves (Columbidae) in Colon University Regional Center)

Mónica Contreras¹ y Jorge Moisés Herrera²

¹ Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón. Departamento de Zoología. Email: monicanuzhat@gmail.com

² Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI). Email: jorgemoisesh@gmail.com

RESUMEN

Un monitoreo de aves residentes durante la época lluviosa 2016 documenta la presencia de *Columba livia*, *Patagioenas cayennensis*, *Columbina talpacoti* y *Leptotila verreauxi* en fragmentos de vegetación del Centro Regional Universitario de Colón. Se utilizaron las técnicas de transectos y punto de conteo para registrar la presencia y abundancia del taxón. Este hallazgo permite actualizar datos sobre columbidos en bosque urbano. Por lo que se refuerza la idea de establecer estrategias para la conservación de fragmentos arbustivos del Centro Regional.

PALABRAS CLAVES

Riqueza de especies, columbidos, aves residentes, bosques urbanos, Colón.

ABSTRACT

A monitoring of resident birds during the rainy season 2016 recorded the presence of *Columba livia*, *Patagioenas cayennensis*, *Columbina talpacoti* and *Leptotila verreauxi* in fragments of vegetation of Colón University Regional Center. Transect and counting point techniques used to record the presence and abundance of the taxon; this finding makes it possible to update data on columbides in urban forests. Therefore, the idea of establishing strategies for the conservation of shrubby fragments reinforced. The results strengthen the strategies for the conservation of urban forests in the Regional Center.

KEYWORD

Species richness, Columbidae, resident birds, urban forest, Colón.

INTRODUCCIÓN

Los columbidos conforman una familia diversa de Palomas y Tórtolas, que se caracterizan por poseer cuerpos compactos y plumaje sencillo; con cabeza pequeña cuello y patas cortas; la mayoría de las especies se encuentran solas o en parejas; algunas palomas como la collareja (*Patagioenas fasciata*) y la tortolita (*Columbina talpacoti*) se congregan regularmente. Ecológicamente están asociados a la depredación y dispersión de semillas (Wetmore, 1968; Monterrubio-Rico, 2016).

En Panamá la familia Columbidae está integrada por 29 especies (AUDUBON, 2016), lo que representa el 6.8% de la diversidad a nivel mundial (417 especies) (Birdlife, 2016). En su mayoría con estatus de residentes de claros y campo abierto; seguido de residentes de borde de bosque y claros arbustivos y muy pocas residentes de sotobosque (Ridgely y Gwynne, 1993). Algunas de sus especies (13) se encuentra localmente en categoría de especies amenazadas (Mi AMBIENTE, 2016).

Históricamente el conocimiento sobre riqueza, abundancia y distribución de columbidos en Panamá proviene de especies registradas en inventarios y conteos de aves realizados en Áreas protegidas (Karr, 1985; Tejera, 1995; ANAM, 2006); poco son los estudios realizados en bosques urbanos o bosques no protegidos (Tejera et al., 2004).

Por lo que nos preguntamos en esta nota científica documentar la riqueza específica de columbidos en Centro Regional Universitario de Colón, el cual posee alta diversidad de árboles y arbustos (Farnum y Murillo, 2014).

METODOLOGÍA

El presente estudio se realizó en el Centro Regional Universitario de Colón (Véase Figura 1), el cual está ubicado entre las coordenadas 9°20'30"N y 79°53'40"W; con una precipitación promedio anual de 2500mm y humedad relativa del 70%, altura a nivel del mar (ETESA, 2016).

Entre los meses de junio y agosto se realizó un inventario de aves seleccionándose cuatro sitios de estudio, tomando en cuenta la flora existente en el lugar (áreas verdes, jardines, palmas y fragmentos arbustivos); la proximidad a infraestructuras físicas (Edificios y marquesina) y la presencia de columbidos en el lugar.



Figura 1. Ubicación del Centro Regional Universitario de Colón

Técnica de observación e identificación de Columbidos

Los muestreos de aves se realizaron mediante el método de transectos y Punto de Cuento (Reynolds, Scott y Nussbaum, 1980); 10 minutos de duración a intervalos de 10 min de duración, a intervalos de 200 m, entre las 06:00 y las 9:30 h, con un radio de 100 m; Ralph et al., 1996).

Para la identificación de las especies y sus estatus (Área abierta, borde de bosque y De bosque), se utilizó la Guías de Aves de Panamá (Ridgely y Gwynne, 1993) y The Birds of Panamá (Angerhr y Dean, 2010), binoculares y una libreta de campo. Se registraron todos los individuos detectados, tanto visual como auditivamente, la hora de registro, actividad. Se tomaron fotografías para confirmar la presencia de las especies.

Se clasificaron las especies de acuerdo a su estado de conservación en Preocupación Menor (LC), Casi Amenazada (CA), Vulnerable (Vu), En Peligro (EP), En Peligro Crítico (EPC), Extinta en Estado Salvaje (EES), Extinta (E) Protección (SP) según la Lista Roja (UICN 2015).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Riqueza Específica

Se registraron 105 individuos en cuatro especies de columbidos, esta diversidad representa el 33.3% de las reportadas para Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (12 especies) (URS Holdings, 2007) y el 50.0% de los columbidos reportados para la Región Oriental de la Cuenca Hidrográfica (8 especies) (CEREB, 2005). La especie con mayor número de registro fue

Columbina talpacoti (43 individuos), seguida de *Leptotila verreauxi* (40 individuos), mientras que las especies menor registro fueron *Columba livia* (6 individuos) y *Patagioenas cayennensis* (16 individuos) (Cuadro 1) (Figura 2).

Cuadro 1. Registro de especies de Columbidos en Centro Regional Universitario de Colón

Especies	Autor (Año)	UICN	T1	T2	T3	T4	Total
<i>Columba livia</i>	Gmelin, 1789	LC	0	5	1	0	6
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Bonnaterre, 1792	LC	0	3	9	4	16
<i>Columbina Talpacoti</i>	(Temminck, 1860)	LC	0	12	28	3	43
<i>Leptotila verreauxi</i>	Bonaparte, 1855	LC	27	3	6	4	40
Total			27	23	44	11	105

De acuerdo con la literatura, *Columbina talpacoti* y *Leptotila verreauxi* son especies muy comunes en claros, áreas con arbustos y alrededor de residencias en tierras bajas (Estrada, Coates – Estrada y D Meritt, 1997; Tejera, Pérez y Jiménez, 2004), lo que sugiere una adaptación o tolerancia a las nuevas condiciones de fragmentación de los bosques (Cerezo et al., 2009; Monterrubio-Rico et al., 2016)

Patagioenas cayennensis, en los avistamientos suele confundirse con *Patagioenas nigristrois*; en los predios del Centro Regional Universitario de Colón, se observó *P. cayennensis* posando sobre arbustos y árboles en claros arbustivos; esta especie neotropical es común en bordes de bosque de tierras bajas; estudios en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, la registran en el Caribe, Región Oriental, tanto en vegetación de matorral como áreas abiertas y semi abiertas arboladas (CEREB, 2005; URS Holdings, 2007), resultados que concuerdan con reportes de hábitat dados por Eschaldach y Escalante - Pliego (1997).

La ausencia de registro en este estudio de *Patagioenas nigristrois*, *Patagioenas speciosa*, *Leptotrygon veraguensis* y *Geotrygon veranguensis*, especies listadas por para la Región Oriental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (URS Holdings, 2007) puede deberse a que son especies de bosque; es decir, *Patagioenas nigristrois* y *Patagioenas speciosa* son palomas que prefieren posarse en la copa de árboles en borde de bosque y bosque secundario de tierras bajas (Ridgely y Gwynne, 1993; Schaldach y Escalante - Pliego, 1997); en tanto que *Leptotrygon veraguensis* y *Geotrygon veranguensis* son palomas típicas del sotobosque, de bosque húmedo de tierras bajas y la vegetación secundaria espesa adyacente (Ridely y Gwynne, 1993).



Figura 2. Columbidos en Centro Regional Universitario de Colón A) *Columba livia* Paloma Castilla B) *Leptotila verreauxi* Rabiblanca C) *Patagioenas cayennensis* Paloma colorada D) *Columbina talpacoti* Tortolita

Estado de Conservación

Tal como se muestra en el Cuadro 1, todas las especies registradas están en la Categoría de Riesgo Menor (LC) según UICN (2015), El papel de los dispersores de semillas es fundamental en la recuperación del bosque, estas especies puede contribuir a la sostenibilidad del bosque urbano (Price et al. 1999).

CONCLUSIONES

Este es el primer estudio de Columbidos en el Centro Regional Universitario de Colón, la riqueza específica del taxón reportada en este estudio es representativa de los bosques neotropicales de tierras bajas, de áreas con claros arbustivos, de la Región Oriental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. La abundancia de estas cuatro especies en el CRUC podría estar condicionada con la presencia de pocas infraestructuras físicas, así como la diversidad de árboles y arbustos; Sin embargo, se requiere de estudios sobre la estructura poblacional y Ecología de las especies para tratar explicar la proporción de especies abundantes, escasas y raras en el CRUC (Bojores-Baños, 2011).

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar monitoreos en otras épocas del año incorporando otras técnicas de observación, para maximizar el registro de mayor número de especies por sitio de observación, considerando las limitaciones temporales y de recurso

AGRADECIMIENTO

Se le agrade a Zujaris Aponte y a Ricardo Pérez (Universidad de Panamá), Gerardo Bryand y Yosmery Loredon (Universidad de Panamá, CRU de Colón), por su asistencia en la logística del trabajo de campo y reconocimiento de especies de interés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). (2006). Informe del Taller de Validación de la Lista de Especies de Vertebrados de Panamá. Panamá.

Angerhr, G y Dean, R. (2010). The Birds of Panama. A Field Guide. Zona Tropical Publicacions

AUDUBON Sociedad Audubon de Panamá. (2016). Lista de las Aves de Panamá. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/319241714/Lista-de-Aves-de-Panama-Julio-2016>

Bojores- Baños, J. (2011). Riqueza y Diversidad de especies de aves asociadas a manglar en tres sistemas lagunares en la Region de Oaxaca México. Revista Nexicana de Biodiversidad. 82 (1): 205-215

Birdlife Internacional (2015). The birdlife of checklist of the birds of the world. Versión 8

Cerezo, A., Robbins C. S. y Dowell B. (2009). Uso de hábitats modificados por aves dependientes de bosque tropical en la región caribeña de Guatemala. *Revista Biología Tropical*. 57 (1-2): 401-419.

Centro de Estudios de Recursos Bióticos CEREB, UP. (2005). Informe final recopilación y presentación del Inventario Biótico de vegetación, flora y fauna en las áreas dentro y aledañas al Proyecto de Ampliación del III Juego de Esclusas del Canal de Panamá.

Estrada, A., Coates – Estrada, R. y Meritt Jr.,D. (1997). Anthrogenic landscape changes and avian diversity at Los Tuxtlas, Mexico. *Biodiversity and Conservation* 6: 19–43.

Farnum, F. y Murillo, V. (2014). Árboles y Arbustos de los Predios del Centro Regional Universitario de Colón. Imprenta Universitaria. Universidad de Panamá

Farnum, F. y Murillo, V. (2015). Inventario Florístico de Árboles Y Arbustos En Fragmentos de Bosques Con Presión Antrópica Constante. *Revista Centros*. 4 Edición Especial. 138-155

Karr, J.R. (1985). Bird of Panama Biogeography and ecological dynamics. In W.G.D´Arcy and Correa MD (Eds). *The Botany and Natural History of Panama*. Monogr. Syst. Bot. 10: 77-93

Ley 44 del 31 de agosto de 1999. Se establece los límites de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. https://es.wikipedia.org/.../Manejo_de_recursos_hídricos_en_la_Cuenca_Hidrográfica.

Ministerio de Ambiente de Panamá - Mi Ambiente. (2016). Resolución N° DM 0657 Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del Listado de las especies de fauna y flora amenazada de Panamá y se dictan otras disposiciones

Monterrubio - Rico,T., Villaseñor – Gómez, J., Álvarez –Jara, M. y Escalante – Pliego, P. (2016). Ecología y Situación actual de la Familia Columbidae en la Reserva de la Biosfera Los Tuxtla, Veracruz. *Ornitología Neotropical*. 27: 17-26

Ralph, C.J., Geupel, G.R., Pyle, P., Martin, T.E., DeSante, D.F. y Milá, B. (1996). Manual de Métodos de Campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report PSW-GTR-159. Pacific Southwest Research Station, Forest Service, United State Department of Agriculture, Albany, California, USA.

Reynolds, R. T., Scott, J. M. y Nussbaum. R. A. (1980). A variable circular-plot method for estimating bird numbers. *Condor* 82:309-313.

Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios

ISSN: 2313-7819

Indexada en: Latindex, ROAD, MIAR
revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn



Ridgely, R.S. y Gwynne, J. (1993). Guía de Aves de Panamá, incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Princeton, University. ANCON. 614 pp.

Schaldach Jr, WJ y Escalante-Pliego, B. (1997). Lista de Aves. En González – Soriano, E y Vogt, R (Eds). Historia Natural de Los Tuxtles. Univ. Nacional Autónoma de México/Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, Distrito Federal, México.

Tejera, V. (1995). Inventario Biológico del Canal de Panamá- Estudio Ornitológico. Scientia. Número especial 2: 1-106.

Tejera, V., Pérez, R. y Jiménez, A. (2004). Columbina talpacoti (Temnick, 1811): Puesta, ubicación y eclosión en un ecosistema urbano, Universidad de Panamá. Panamá. Revista Tecnociencia. 6(1): 27-38.

UICN, Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (2015). The IUCN Red List of Threatened Species. Recuperado de <http://www.iucnredlist.org/>

URS Holdings, Inc. (2007). Estudio de Impacto Ambiental Categoría III Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá – Tercer Juego de Esclusas

Wetmore, A. (1968). The bird of Republic of Panama. Columbidae (Pigeons) to Picidae woodpeckers). Smithsonian Miscella news collections Panama. 150 (2): 26-29.