



Revista Colegiada de Ciencia

CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE VERAGUAS
UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

<https://revistas.up.ac.pa/index.php/revcolciencia>

vol 1 no 2 abril 2020



Huevos de *G. mellonella* en caña de azúcar

ISSNL 2710-7434

EL SISTEMA DE PRECEDENTES EN COLOMBIA

THE COLOMBIAN PRECEDENT MODELS.

Nattan Nisimblat

Universidad de Salamanca.

nattan33@yahoo.com

RESUMEN

Este documento presenta los sistemas de obediencia al precedente en Colombia, en el marco histórico de la creación de sus cortes y tribunales de unificación, tales como la doctrina constitucional, la doctrina legal probable y el precedente constitucional.

Palabras clave. Precedente; doctrina constitucional; doctrina probable.

ABSTRACT

This document presents the Colombian precedent models through its constitutional history and the creation of its courts, such as constitutional doctrine, probable doctrine and constitutional precedent.

Keywords. Precedent; constitutional doctrine; probable doctrine.

Artículo recibido: 20 de enero, 2020

Artículo aceptado: 24 de febrero, 2020

INTRODUCCIÓN

La palabra precedente, en el derecho romano germánico, ha sufrido mutaciones de acuerdo con el sistema de fuentes jurisprudenciales acogido por la legislación y luego la Constitución.

En Colombia, actualmente –y a veces indistintamente-, se utilizan expresiones como jurisprudencia, doctrina, doctrina constitucional, precedente y precedente constitucional.

El presente documento ilustra sobre las distintas acepciones y trato que en la legislación y, sobre todo, en las distintas cortes de cierre de jurisdicción, se le da al término precedente, de acuerdo con los fines establecidos en las normas que lo consagran.

Jurisprudencia y doctrina

Tradicionalmente se les denominó *jurisprudencia* a las opiniones dadas por los abogados, los *jurisconsultos –prudentes-*, comentaristas del derecho y glosadores, a quienes los jueces acudieron en procura de un mejor entendimiento de los postulados legales.

Doctrina, por el contrario, se entendió como el conjunto de decisiones de los jueces, en particular, de la Corte Suprema de Justicia, que, repetidas y constantes, se convertían en interpretación obligatoria para futuros casos.

Pero también se entendió –y aun se hace- que la *doctrina* provenía de los comentaristas del derecho: *doxa*.

En textos legales posteriores se unificaron los conceptos de doctrina y jurisprudencia, entendidos ambos como un conjunto de decisiones proferidas por la Corte Suprema de Justicia, lo que no impidió que la academia continuara denominando *doctrina* a la opinión autorizada de los comentaristas del derecho.

Así, en estricto sentido legal, tanto *doctrina* como *jurisprudencia* fueron entendidas por el legislador como un solo concepto, hasta 1991 que la Constitución Política retomó la separación y en el artículo 230 las reconoció como criterios auxiliares de interpretación, en un esfuerzo por regular el sistema de fuentes al que deberían acudir los jueces al momento de adoptar sus decisiones (Colombia. Corte Constitucional, 1995).

El complejo modelo de unificación de criterios de interpretación

Antes de continuar, es necesario recordar que Colombia adoptó un modelo mixto desde 1910, en el que, de acuerdo con la especialidad, distintos órganos judiciales serían encargados de la unificación de criterios de interpretación. Así, inicialmente, la encomendada de tal labor fue la Corte Suprema de Justicia (Ley 169 de 1896), como máxima regente de la Jurisdicción Ordinaria, pero en 1910, con la creación de la Jurisdicción de lo Contencioso Administrativo, se defirió en el Consejo de Estado la definición del sentido y alcance de las normas que aplicarían los tribunales con competencia sobre los asuntos estatales.

Tal distribución se mantuvo hasta 1991, año en el que se derogó la Constitución de 1886 y se sustituyó por una nueva, de corte social, por la que se crearían nuevas jurisdicciones de especialidades emergentes, como el derecho constitucional y el derecho disciplinario, cada una con su órgano superior.

Se mantuvo la Corte Suprema de Justicia, encargada de definir asuntos penales, civiles, comerciales, laborales, agrarios y de familia, así como de la homologación de sentencias proferidas por jueces extranjeros y otros asuntos como la extradición, con una naturaleza jurídica definida: corte de casación.

Igualmente se mantuvo el Consejo de Estado, institución añeja -y única en su naturaleza en el mundo-, encargada de asuntos administrativos, pero como tribunal de instancia, es decir, como máximo juez de apelaciones, y encargada de resolver asuntos electorales, tributarios, aduaneros, contractuales y extracontractuales estatales, laborales estatales y, en general, de todo asunto relacionado con la actividad pública.

Se introdujo un cuerpo rector de la actividad judicial, denominado Consejo Superior de la Judicatura, con una sala jurisdiccional encargada de asuntos disciplinarios atañaderos a abogados, jueces y fiscales.¹

Finalmente, se creó una Jurisdicción Constitucional, regentada por la Corte Constitucional, a quien se le encargó la guarda de la integridad y la supremacía de la Constitución, por la vía de varios controles, abstractos y concretos, por medio de los cuales se encargaría de unificar los criterios de interpretación, así como fijar el sentido y alcance de la Constitución.

A estos cuerpos judiciales se les denominó *órganos de cierre de jurisdicción*, por razón de su función constitucional de interpretar con autoridad las normas que sobre cada materia expide el constituyente y el legislador.

Más adelante, en 2016, se crearía un último órgano de cierre denominado Tribunal Especial para la Paz, producto de un proceso de negociación con la guerrilla auto denominada Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia – FARC-, encargado de definir, con fuerza vinculante, el sentido y alcance de las normas que se expidieron en el marco del acuerdo de paz y de justicia transicional.

En resumen, de acuerdo con lo hasta aquí expuesto, existen actualmente en Colombia cinco órganos o tribunales de cierre, cada uno de distinto linaje jurídico, que puede describirse, en orden de creación –sin que se pueda predicar jerarquía entre ellos-, así: i. Corte Suprema de Justicia, tribunal de casación y supremo órgano de la Jurisdicción Ordinaria; ii. Consejo de Estado, tribunal de instancia, máximo órgano de la Jurisdicción de lo Contencioso Administrativo; iii. Corte Constitucional, tribunal constitucional, máximo órgano de la Jurisdicción Constitucional; iv. Consejo Superior de la Judicatura - Sala Jurisdiccional Disciplinaria-, tribunal de instancia, órgano de cierre de la Jurisdicción Disciplinaria judicial y del ejercicio de la abogacía; v. Tribunal Especial para la Paz, tribunal de instancia, máxima autoridad judicial en justicia transicional.

La anterior distribución orgánica de la jurisdicción, impuso determinar, como se anunció, la naturaleza jurídica de cada uno de los tribunales de cierre, para lo cual, el mismo legislador o bien el constituyente determinó tres grandes categorías, que servirían para orientar la labor de unificación de los criterios de unificación jurisprudencial, así como para la definición del sentido y el alcance de las normas que gobiernan los casos sometidos a su escrutinio.

¹ Mediante Acto Legislativo 02 de 2015 se reformó la Constitución Política, suprimiendo el Consejo Superior de la Judicatura – Sala Jurisdiccional Disciplinaria- y creando, en su reemplazo, la Comisión Nacional de Disciplina Judicial, órgano que a la fecha no ha entrado en funcionamiento.

Así, en primer lugar, se estableció a la Corte Suprema de Justicia como un tribunal de *casación*², en razón al especial recurso que ante ella –y ninguna otra- se tramita. Este recurso tiene como fin unificar criterios frente a las leyes civiles, comerciales, laborales, agrarias, penales y de familia y, para los efectos de este escrito, importa anotar que el linaje de las normas que allí se estudian es *legal*.

Distinta naturaleza ostenta el Consejo de Estado, el Consejo Superior de la Judicatura y el Tribunal Especial para la Paz, en virtud de la competencia asignada por la Constitución y las leyes especiales, para resolver como tribunales de instancia, es decir, que ante ellas no se tramita el recurso de casación, sin importar la materia, sino el recurso de apelación, pudiendo, además, en determinados casos, fungir como órganos de única instancia, de allí su naturaleza como *tribunales de instancia*.

Finalmente, la Corte Constitucional, creada en 1991 con el objetivo de separar las funciones de guarda judicial de la Constitución de la Corte Suprema³, que ostenta un especial linaje por su función de juez constitucional –o negativo-, además de la especial atribución de conocer, en control concreto y en sede de revisión eventual de las acciones de tutela que se tramitaron ante los jueces que funcionalmente integran la jurisdicción en sus respectivas instancias –positivo-. Esta particular función, que no encuentra símil en la casación o en la apelación, tiene como fin último velar por la integridad de la Constitución, por lo que su naturaleza difiere de las dos anteriores en la medida en que no requiere de la existencia de un recurso o de una petición cuando se trate del control subjetivo de constitucionalidad, como ocurre con la acción de tutela.⁴

Sistemas o modelos jurisprudenciales en Colombia

² En sentencia C-1065 de 2000 la Corte Constitucional, al estudiar el recurso de casación, determinó: “Un análisis histórico y normativo muestra que el tribunal de casación no surgió para corregir todos los eventuales errores judiciales sino que su función es, si se quiere, más de orden sistémico, para proteger la coherencia del ordenamiento y la aplicación del derecho objetivo, por lo cual ha sido denominada por algunos sectores de la doctrina y la jurisprudencia como “nomofilaquia”[6]. ¿Qué significa eso? Que para la definición de las controversias judiciales concretas el ordenamiento prevé las instancias, mientras que el papel de la Corte Suprema, como tribunal de casación, es primariamente asegurar la coherencia del ordenamiento legal, gracias a la unificación de los criterios de interpretación de la ley, para de esa manera, lograr la realización del derecho objetivo y asegurar el respeto a los principios de legalidad y de igualdad. Por eso, la casación no es una tercera instancia para enmendar cualquier yerro ocurrido en las instancias, sino un recurso extraordinario que pretende lograr la mayor coherencia posible del sistema legal, al lograr el respeto del derecho objetivo y una mayor uniformidad en la interpretación de las leyes por los funcionarios judiciales. Esto no significa obviamente que la reparación de la eventual injusticia de un caso concreto no tenga ninguna relevancia en la casación sino que, en cierta medida, y como lo ha resaltado Piero Calamandrei, este recurso extraordinario pone el interés que tiene el particular en que se corrija el agravio en su contra al servicio de la protección de la coherencia sistémica del ordenamiento. Así, el individuo tiene interés en atacar una sentencia ilegal o contraria a la jurisprudencia, a fin de evitar una decisión que le es desfavorable, y de esa manera, su actuación permite que el tribunal de casación anule la decisión contraria al derecho objetivo, y asegure así el respeto al ordenamiento”.

³ Función que estuvo a su cargo hasta 1992 con la efectiva instalación de la Corte Constitucional

⁴ “El artículo 86 de la Constitución consagra la revisión eventual, por esta Corte, de las decisiones proferidas por los jueces en materia de tutela. Se trata, a la luz del precepto superior, de un examen constitucional que recae sobre las providencias judiciales que han resuelto en materia de amparo. La Corte, que tiene a su cargo la guarda de la integridad y supremacía de la Carta Política, verifica la conformidad de esas determinaciones con los principios y fundamentos de la Constitución Política, con el objeto de unificar la jurisprudencia y para trazar pautas doctrinales que permitan la solución, con arreglo a los mandatos supremos, de posteriores casos, similares a los ya vistos. En tal sentido, los casos concretos que los jueces de tutela ya han estudiado y sobre los cuales han proferido decisión, favorable o desfavorable a la protección pedida, no constituyen el motivo primario de la revisión constitucional. El objetivo del análisis que emprende la Corte es el de arrojar luz sobre el alcance y contenido sistemático de las normas fundamentales relativas a derechos de esa misma índole, formulando las directrices de interpretación y aplicación que han de ilustrar sucesivas decisiones judiciales. Ello, a propósito de los casos escogidos, que son paradigmas de los cuales parte la Corte para establecer su doctrina constitucional y la jurisprudencia. Claro está, si el caso tomado por la Corte como ejemplo para sentar su doctrina ha sido resuelto en contravía de la Constitución, es preciso que corrija la providencia dictada y, asumiendo el papel de juez de tutela en concreto, disponga lo necesario para ajustar la decisión a la Carta Política. La Corte ejerce por este camino una de las más importantes formas de control de constitucionalidad, que recae en principio sobre actos judiciales y que se proyecta, a través de la doctrina y la jurisprudencia que trace, sobre el futuro entendimiento y aplicación de la Carta, en procesos y actuaciones posteriores, por todos los órganos y funcionarios del Estado y por los particulares. Así, pues, la revisión ante la Corte no es una instancia adicional a las ya surtidas ni constituye un momento procesal forzoso que pudiera tenerse como aplicable a todas las controversias de tutela. Por tanto, la selección de casos singulares para revisión constitucional no es un derecho de ninguna de las partes que han intervenido en los procesos de amparo, ni tampoco de los jueces que acerca de ellos han resuelto. La Corte Constitucional revisa esos fallos “eventualmente”, como lo dice la Constitución, es decir, puede no revisarlos, si no lo tiene a bien, y la decisión de no hacerlo es discrecional, de manera que no se quebranta derecho subjetivo alguno por decidir la Corte que se abstiene de escoger un determinado proceso con tal fin. En esas ocasiones, el efecto jurídico de la no selección es concretamente el de la firmeza del fallo correspondiente, bien que haya sido de primera instancia, no impugnado, o de segundo grado”. Auto 027/98 MP José Gregorio Hernández Galindo”.

No es objeto de este trabajo definir histórica o teóricamente los modelos o sistemas de fuentes jurisprudenciales, sino presentar el estado actual de lo que se conoce genéricamente como *sujeción al precedente*, el cual encuentra sus cimientos constitucionales en derechos como la igualdad (art. 13), los derechos adquiridos (art. 58) y la buena fe judicial (art. 83).

Tres son los modelos, entonces, que tienen sustento legal y constitucional, conocidos todos genéricamente como *precedente*, pero con rasgos y características disímiles:

El primero, vigente desde 1896 con la promulgación de la Ley 169, conocido como *doctrina legal probable*. El segundo, vigente igualmente de antaño, como *doctrina constitucional*, y el tercero, en sentido estricto, *precedente*.

Doctrina Legal probable

Dispone el artículo 4 de la Ley 169 de 1896 que “tres decisiones uniformes dadas por la Corte Suprema como Tribunal de Casación sobre un mismo punto de derecho constituyen doctrina probable, y los Jueces podrán aplicarla en casos análogos, lo cual no obsta para que la Corte variara la doctrina en caso de que juzgase erróneas las decisiones anteriores”.

De acuerdo con la disposición, varios son los elementos, cuantitativos y cualitativos requeridos para que las decisiones adopten tal carácter.

Como elementos cualitativos se pueden identificar: i. Que se trate de decisiones proferidas por la Corte Suprema de Justicia; ii. Que se adopten en sede de casación; iii. Que sean dadas sobre un mismo punto de derecho y; iv. Que se trate de la interpretación de la ley.

El elemento cuantitativo se satisface con la doble repetición, pues la ley exige al menos tres decisiones para que exista una probabilidad –alta- de confirmación.

Necesario es, sin embargo, realizar algunas precisiones en torno a los elementos cualitativos. Respecto de la competencia, importante resulta señalar que se le atribuye exclusivamente a la Corte Suprema de Justicia, en cualquiera de sus tres salas de casación, Laboral, Penal o Civil, por virtud del mandato contenido en el artículo 235 de la Constitución Política, lo que impide que cualquier otra corte o tribunal pueda ser génesis de este tipo de precedente. En segundo lugar, la norma exige que las decisiones se profieran como tribunal de casación, punto sobre el que vale la pena mencionar que la Corte cumple distintas funciones judiciales y administrativas, dentro de las que se encuentra la de resolver procesos en única instancia o segunda instancia, como es el caso de los funcionarios con fuero legal o constitucional, o tratándose de recursos como el de revisión, el proceso para el exequátur o la decisión sobre extradición, en los cuales la Corte no actúa como tribunal de casación, sino como tribunal de instancia, única o segunda. Tampoco lo hará en sede constitucional, pues a ella, según los mandatos de los artículos 30 y 86 de la Constitución, se le faculta para resolver hábeas corpus y acciones de tutela, pero no como órgano de cierre sino como integrante, en sentido funcional, de la Jurisdicción Constitucional.

El tercer elemento cualitativo gira en torno al tema abordado por la Corte, ya que, para que se trate de una verdadera *doctrina legal*, debe referirse a *un mismo punto de derecho*, es decir, que no basta con que se refiera a textos legales citados como apoyo de argumentos no centrales de la decisión –*obiter dicta*- o que incluso se refiera a un mismo postulado normativo, sino que tiene que tratarse de la interpretación y aplicación uniforme de una misma regla o principio de derecho en tres casos similares, punto sobre el que vale la pena traer un ejemplo a fin de ilustrar la previsión: supóngase que una disposición legal dijese “no andarás los feriados sin compañía”. Piénsese, por ejemplo, que, en un determinado caso, la Corte define lo que en su entender significa “andarás”. Años después, al alto tribunal arriba un asunto en que se solicitó la aplicación de la misma norma, pero ahora la discusión se centró en la palabra “feriados” y, finalmente, años después, frente a un nuevo pleito, el estudio gravitó en torno al término “compañía”. En efecto, la Corte emitió tres decisiones, pero no fueron uniformes sobre un mismo punto de derecho, caso en que ninguna de las tres puede considerarse *doctrina probable*.

Aspecto final, pero no mencionado en la norma, es el atinente a la fuente normativa, pues a partir de la expedición de la Constitución de 1991 y con la creación de la Corte Constitucional, a esta se le encargó de la guarda de la integridad y la supremacía de la Constitución, por lo que a la Corte Suprema corresponde definir el sentido y alcance de las normas o postulados normativos con rango de *ley*, siempre que se trate de aquellas dictadas para resolver los conflictos que sean de su competencia, es decir, resumidamente, en materias de derecho privado (Colombia. Corte Constitucional, 2015).

Doctrina constitucional

Como se anticipó al inicio del presente escrito, el vocablo *doctrina* en derecho constitucional colombiano puede referirse, al mismo tiempo, a las opiniones de los comentaristas del derecho y a las decisiones proferidas por las cortes. No obstante, el concepto de *doctrina constitucional* ha sido entendido como las decisiones proferidas inicialmente por la Corte Suprema de Justicia en sede de constitucionalidad –hasta 1992-, y ahora por la Corte Constitucional, en ejercicio del control abstracto contemplado en el artículo 241 de la Constitución Política.

Control que, como su nombre lo indica, tiene por objeto estudiar la ejecutabilidad de las leyes –o normas de tal categoría-, que expidan las autoridades y en particular el Congreso de la República, mediante mecanismos previos, automáticos o posteriores a su promulgación, en un contexto de objetividad, de acuerdo con el medio de control establecido por la propia Constitución.

Caracteriza este control, entonces, el estudio abstracto de las normas de rango legal, a partir de problemas de compatibilidad con las de linaje superior o aun de situaciones hipotéticas que puedan surgir de la aplicación de tales postulados, sin que en tal cometido puedan injerir situaciones personales o subjetivas.

Así, para la realización efectiva de esta función, la Corte Constitucional define, en primer lugar, el sentido y el alcance de la norma legal, es decir, su correcto entendimiento de acuerdo con metodologías hermenéuticas fijadas por la misma Corte o por el legislador para, a partir de allí, determinar su compatibilidad con la Constitución vigente, la cual también es definida en cuanto a su sentido y alcance.

El resultado de este ejercicio jurídico será la sentencia de constitucionalidad, en la que, bien se declare la ley exequible o inexecutable, se habrá definido tanto el sentido de la norma estudiada como el sentido de la Constitución, razón por la que la decisión, una vez adoptada, cumple dos funciones integradoras: la primera, respecto del postulado legal analizado y la segunda frente

Razón por la cual el mismo legislador mediante ley estatutaria (Ley 270 de 1996, art. 48, numeral 1), definió el carácter vinculante y obligatorio de tales decisiones, ya que pasan a conformar un solo postulado, sentencia-ley, sentencia-constitución, y en tal medida gozan de la misma entidad que las normas que en su momento fueron analizadas (Colombia. Corte Constitucional, 1996).

El precedente constitucional

El artículo 86 de la Constitución Política de Colombia incorporó una acción de amparo para la protección de derechos fundamentales, denominada *acción de tutela*, caracterizada por el ejercicio de un modelo de control *concreto y subjetivo* de constitucionalidad, compuesto por varios elementos, que pasan brevemente a explicarse.

En este tipo de control, lo que se busca es proteger a los sujetos de derechos de violaciones o amenazas a sus derechos fundamentales, bien sea por parte de las autoridades o aun por personas de derecho privado encargadas de la protección o satisfacción de derechos, de acuerdo con los reglamentos constitucionales (Constitución Política, artículos 85 y 86, Decreto 2591 de 1991).

Se caracteriza este control por los siguientes elementos: i. Un sujeto titular de derechos constitucionales; ii. Un derecho constitucionalmente reconocido; iii. Una autoridad o persona encargada de protegerlo o satisfacerlo; iv. Una situación particular y concreta en que el derecho esté siendo vulnerado o amenazado.

Brevemente, respecto de cada uno de los elementos, puede afirmarse que corresponde a la Corte su definición, en la medida en que corresponde a una diacrónica propia de la evolución humana y el reconocimiento de derechos emergentes, por lo que los casos son estudiados desde su individualidad, generando así discusiones y tensiones propias de situaciones particulares con marcados rasgos de subjetividad.

Por ello, en este modelo lo fundamental no es la norma sino el hecho que suscitó la controversia constitucional, de allí que las sentencias emitidas por la Corte, por haber sido producto del estudio de una situación particular, concreta y subjetiva, no constituyen por sí solas *precedente*, hasta el momento en que deba resolverse un nuevo caso de similares contornos o fácticamente analógico, en el que es necesario acudir a la resolución anterior para así asegurar que entre ambos exista coherencia y predictibilidad.

Dicho de otro modo, el *precedente constitucional* originado en las acciones subjetivas, surge de la analogía fáctica y no de la identidad jurídica y, comoquiera que no se previó por el constituyente o por

el legislador un requisito cuantitativo, bastará con una sola sentencia en la que la Corte hubiere fijado sentido y alcance a un derecho constitucional fundamental, para que pueda predicarse la existencia del antecedente.

No obstante lo hasta aquí expresado, debe aclararse que la sentencia proferida en ejercicio del control concreto de constitucionalidad solo vincula, en principio, a las partes involucradas en el proceso – *inter partes*- ya que, precisamente, la contención se dio entre dos sujetos, uno titular y otro responsable, por lo que las decisiones que allí se profieran no atañen sino a quienes participaron del juicio (Ley 270 de 1996, art. 48, numeral 2), sin perjuicio de que, en casos análogos, como se indicó, los jueces deban estarse a la interpretación dada por la Corte frente al sentido y alcance de los derechos consagrados en la Constitución.

La extensión de la jurisprudencia y el efecto *inter comunis*

Teniendo en cuenta que las decisiones proferidas en ejercicio del control subjetivo de constitucionalidad únicamente vinculan a las partes contendientes, la Corte Constitucional, en determinados casos en que por un mismo hecho se vieron afectadas comunidades o grupos significativos de personas, ordenó extender los efectos de sus decisiones a quienes a pesar de no haber presentado las reclamaciones judiciales se encontraban en similar situación de hecho y de derecho, sin que la autoridad reclamada pudiese invocar ausencia de orden judicial o efectos *inter partes*.

Similar previsión adoptó el legislador en el año 2011, al expedir el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo (Ley 1437 de 2011), determinando en los artículos 10 (Colombia. Corte Constitucional, C634, 2011) 102 (Colombia. Corte Constitucional C816, 2011) y 269 (Colombia. Corte Constitucional, 2012) que en casos en que hubiese unificación de jurisprudencia por parte del Consejo de Estado, tanto los jueces como las demás autoridades del Estado deben acatar el criterio jurisprudencial.

La importancia de este avance radica en el nuevo destinatario de la jurisprudencia, que a diferencia de los estudiados líneas atrás, no solamente vincula a los jueces (art. 230 de la Constitución), sino a las demás autoridades, es decir, a otras ramas del poder público, quienes por mandato legal deben actuar conforme a los postulados de la Corte Constitucional y el Consejo de Estado, para lo cual se creó, en caso de desacato, un incidente de extensión de la jurisprudencia, resuelto por la misma autoridad que profirió la sentencia.

Precedente vertical y precedente horizontal

Tiene dicho además la Corte Constitucional colombiana⁵ que, además del precedente vertical, existe un deber de sujeción por parte de los jueces a sus propias decisiones cuando no existan pronunciamientos verticales, es decir, que por las mismas razones dadas para la existencia de un ascendiente, se justifica vincular a cada funcionario con el deber de estabilidad, seguridad e igualdad de trato, siempre que se presenten casos análogos, en los que no exista definición previa por parte de las altas cortes o un funcionario de superior jerarquía, que bien puede ser una corte de cierre o un tribunal. Así, entonces, se entenderá como precedente horizontal –o endógeno-, aquellas decisiones que adopte una misma autoridad frente a casos similares o análogos, del cual podrá apartarse o separarse únicamente exponiendo razonadamente los motivos por lo que se justifica decidir de una forma distinta a pesar de la identidad en los sujetos, en las causas y en los objetos estudiados.

El déficit de órganos de cierre en las acciones constitucionales

Tal como se precisó, en la actualidad el sistema de protección cuenta, a nivel interno, con distintos medios, bien sea abstractos o concretos, con origen, algunos de ellos en la propia Constitución, otros en tratados internacionales o en leyes de reciente expedición, Nisimblat (2017).

En la sentencia C-037 de 1996, la Corte Constitucional, al analizar el contenido del artículo 11 de la Ley 270 de 1996, había adoctrinado:

⁵ Entre otras, en la sentencia T-148 de 2011.

El literal c) de la disposición bajo examen señala como partes integrantes de la jurisdicción constitucional, a la Corte Constitucional y a las “demás corporaciones y juzgados que excepcionalmente cumplan funciones de control judicial constitucional, en los casos previstos en la Constitución y en la ley”.

Para la Corte, los términos “jurisdicción constitucional” y “control de constitucionalidad” a que hace alusión el precepto que se estudia, deben interpretarse, para efectos de su ubicación dentro de la estructura de la rama judicial, de conformidad con las previsiones, principios y postulados contenidos en la Constitución. Así, únicamente para estos propósitos, puede señalarse que el control de constitucionalidad es el que se ejerce por un órgano competente, a través de un pronunciamiento *definitivo* respecto de la concordancia de ciertas normas jurídicas con la integridad y la primacía de la Carta Política. En ese orden de ideas, debe señalarse que dentro del esquema de la rama judicial sólo dos órganos ejercen el control de constitucionalidad de manera concluyente: la Corte Constitucional, en forma directa y principal (Art. 241), y el Consejo de Estado, el cual goza de una competencia residual, según lo prevé el numeral 2o del artículo 237 superior. No quiere lo anterior significar que en Colombia no se ejerza control de constitucionalidad por parte de otras entidades judiciales o, inclusive de funcionarios administrativos, pues es sabido que, por ejemplo, la denominada “excepción de inconstitucionalidad”, derivada del artículo 4o fundamental, es una forma de control que puede ser ejercida por cualquier juez o autoridad administrativa; sin embargo el primero de ellos no hace parte por ese sólo hecho la jurisdicción constitucional, y la segunda, como es sabido, no hace parte ni siquiera de la rama judicial.

En virtud de lo expuesto, resulta contrario al espíritu de la Constitución y, en particular, al Título VIII del ordenamiento superior, señalar, como lo hace el numeral 2o del literal c), que cualquier corporación -sea judicial o administrativa- o cualquier juzgado -cuyo pronunciamiento no es terminante- que excepcionalmente ejerzan funciones de control de constitucionalidad, pertenezcan a la jurisdicción constitucional. La distinción es, entonces, evidente: no por ejercer eventualmente control de constitucionalidad se hace parte en forma automática de la jurisdicción constitucional.

De igual forma, conviene anotar que la relación que se hace en el literal c) del artículo bajo análisis es meramente enunciativa, pues en ella se excluyen, por ejemplo, a los jueces de tutela, quienes, de acuerdo con la reiterada jurisprudencia de esta Corporación, conforman jurisdicción constitucional desde el punto de vista funcional y no orgánico.

Más tarde, en Sentencia C-713 (2008), en relación con la modificación introducida por la Ley 1285 de 2009 a la Ley 270 de 1996, la Corte enseñó:

Son numerosos y reiterados los pronunciamientos en los que se ha dejado en claro que los jueces de tutela forman parte de la jurisdicción constitucional (desde el punto de vista funcional). En esa medida, los jueces de instancia no pueden dejar de aplicar la Constitución, de acuerdo con el alcance que le ha dado su intérprete autorizado, independientemente de cuál sea el objeto del debate, en particular en lo que hace referencia a la tutela contra providencias judiciales. Y es por ello que tampoco son órganos de cierre en materia constitucional, de modo que en sede de tutela no pueden abstenerse de remitir a esta Corporación, para su eventual revisión, todas las decisiones de cualquier naturaleza que profieran al resolver este tipo de asuntos ...

Así las cosas, la Corte concluye que el literal c) del numeral primero del artículo 4° del proyecto objeto de examen, según el cual la jurisdicción constitucional está integrada orgánicamente por la Corte Constitucional, se ajusta a los mandatos superiores. No obstante, teniendo en cuenta las consideraciones precedentes, y con el fin de excluir interpretaciones incompatibles con la Constitución en el marco de la nueva regulación estatutaria, se condicionará la constitucionalidad de dicha norma *en el entendido de que también integran la jurisdicción constitucional los jueces y corporaciones que deban proferir las*

decisiones de tutela o resolver acciones o recursos previstos para la aplicación de los derechos constitucionales.

Por lo demás, el anterior condicionamiento se acompaña con lo previsto en el artículo 43 de la Ley Estatutaria de Administración de Justicia (Ley 270 de 1996), que expresamente señala que “*también ejercen jurisdicción constitucional, excepcionalmente, para cada caso concreto, los jueces y corporaciones que deban proferir las decisiones de tutela o resolver acciones o recursos previstos para la aplicación de los derechos constitucionales.* Norma declarada exequible en la sentencia C-037 de 1996.

Así, para el desarrollo de los artículos 85 y 86 y 241-9 de la Constitución, en materia de derechos fundamentales se expidió el Decreto 2591 de 1991, reglamentado por el Decreto 306 de 1991, estos a su vez modificados por los Decretos 1382 de 2000 y 1069 de 2015. El derecho a la libertad, consagrado en los artículos 28 y 30 de la Carta, se reglamentó mediante la Ley 971 de 2005, por la cual se creó el mecanismo de búsqueda urgente y, más adelante, por la Ley 1095 de 2006 que reguló la acción pública de Hábeas Corpus. El artículo 87 de la C.P., que consagró la Acción de Cumplimiento, fue desarrollado mediante la Ley 393 de 1997 y esta a su vez reglamentada por la Ley 1437 de 2011. Por su parte, los artículos 87 y 88 superiores, que consagraron las acciones populares y de grupo, fueron objeto de desarrollo en la Ley 472 de 1998 y posteriormente en la Ley 1437 de 2011, así como en la Ley 1564 de 2012. La excepción de inconstitucionalidad, contemplada en los artículos 2, 4 y 6 de la Constitución, fue objeto de desarrollo en las leyes 393 de 1997 y 1437 de 2011. Finalmente, la Ley 1448 de 2011, que reconoció los derechos de las víctimas del conflicto armado, creó una acción especial, de linaje igualmente constitucional, para la restitución de tierras.

Empero, a pesar de la existencia de un órgano encargado de velar por la guarda de la integridad y la supremacía de la Constitución, como lo es la Corte Constitucional, a ella no se le confió el deber de unificación de jurisprudencia en ninguno de los mecanismos de control antes mencionados, salvo la acción de tutela.

Lo anterior se desprende de la lectura del numeral 9º artículo 241 de la Constitución, según el cual a la Corte se le confía el control únicamente respecto de las acciones de tutela, para lo cual se expidió el Decreto 2591 de 1991 y el actual reglamento interno de la propia corporación (recientemente modificado en 2015), mediante el cual se determina el mecanismo de selección y revisión eventual.

En efecto, basta un breve recorrido por las leyes y decretos que desarrollaron los medios de control concreto de constitucionalidad para ilustrar cómo el constituyente determinó que no sería la Corte Constitucional la encargada de velar en última instancia o como tribunal de revisión, por la unificación de los criterios jurisprudenciales, lo que lleva a afirmar que Colombia posee actualmente uno de los sistemas más robustos en materia de protección difusa de los derechos humanos.

Así, siguiendo un orden cronológico, de acuerdo con la reglamentación expedida por el legislador se encuentra que, o bien ni el constituyente ni el legislador quisieron que hubiere un solo órgano de cierre de la jurisdicción constitucional en algunas acciones.

Tal situación es palmar en el mecanismo de búsqueda urgente para la prevención del delito de desaparición forzada o el hábeas corpus, pues de acuerdo con lo previsto en el artículo 6º de la Ley 971 de 2005, que reguló el primero, son competentes a prevención todos los jueces de la República en primera instancia para conocer de la petición y, en caso de considerarla infundada, serán competentes en segunda instancia sus superiores funcionales.

En el caso del hábeas corpus, de acuerdo con el artículo 2º de la Ley 1095 de 2006, son competentes para resolver la solicitud todos los jueces y tribunales de la Rama Judicial del Poder Público, y cuando se interponga ante una Corporación, se tendrá a cada uno de sus integrantes como juez individual para resolver las acciones de Hábeas Corpus, lo que indica que, en este caso, ni aun en el evento en que la acción se formule ante juez colegiado podrá producirse una decisión que consulte la tendencia jurisprudencial de tal órgano. Ello, aunado a la ausencia de regulación en los artículos 235, 237 y 241 de la Constitución, indica que no existe actualmente un órgano de unificación en materia del derecho a la libertad individual.

En el caso de la acción de cumplimiento, la Ley 393 de 1997 determinó en su artículo 3º que “de las acciones dirigidas al cumplimiento de normas con fuerza material de Ley o Acto Administrativo, conocerán en primera instancia los Jueces Administrativos con competencia en el domicilio del accionante. En segunda instancia será competente el Tribunal Contencioso Administrativo del

Departamento al cual pertenezca el Juzgado Administrativo. Parágrafo. Las Acciones de Cumplimiento de que conozca el Consejo de Estado, serán resueltas por la sección o subsección de la Sala de lo Contencioso Administrativo de la cual haga parte el Consejero a quien corresponda en reparto”. Lo anterior indica que corresponde al Consejo de Estado, como tribunal de cierre, unificar los criterios de interpretación, en concordancia con lo previsto en el numeral 1° del artículo 237 de la Constitución.

Para las acciones de grupo, la Ley 472 de 1998 determinó senderos distintos, según se tratase de la violación por parte del Estado o de particulares. Por ello, en el artículo 50 se dispuso que la “jurisdicción de lo Contencioso Administrativo conocerá de los procesos que se susciten con ocasión del ejercicio de las acciones de grupo originadas en la actividad de las entidades públicas y de las personas privadas que desempeñen funciones administrativas. La jurisdicción civil ordinaria conocerá de los demás procesos que se susciten con ocasión del ejercicio de las acciones de grupo”. Determina así mismo el artículo 51 que “conocerá en primera instancia los jueces administrativos y los jueces civiles de circuito. En segunda instancia la competencia corresponderá a la sección primera del Tribunal Contencioso Administrativo o a la Sala Civil del Tribunal del Distrito Judicial al que pertenezca el juez de primera instancia”. Finalmente, también podrán conocer de esta acción tanto el Consejo de Estado como la Corte Suprema de Justicia, esta última como tribunal de casación, en los términos del numeral 1° del artículo 235 de la Constitución y el artículo 67 de la Ley 472 de 1998, lo que indica que dos son actualmente los tribunales de cierre de la jurisdicción constitucional en materia de acciones de grupo: el Consejo de Estado y la Corte Suprema de Justicia. No sobra advertir que, a la Corte Constitucional, por mandato expreso del artículo 241 de la Constitución, no se le confió el conocimiento de este tipo de acciones.

En materia de acciones populares, a pesar de haber sido reguladas en el mismo cuerpo normativo, es decir, la Ley 472 de 1998, el panorama es distinto, reiterando lo dicho respecto de la improcedencia de la revisión por parte de la Corte Constitucional, por virtud del ya citado artículo 241 de la C.P. Así, conforme lo ordena el artículo 16 de la citada ley, de “las Acciones Populares conocerán en primera instancia los jueces administrativos y los jueces civiles de circuito. En segunda instancia la competencia corresponderá a la sección primera del Tribunal Contencioso Administrativo o a la Sala Civil del Tribunal de Distrito Judicial al que pertenezca el Juez de primera instancia”.

Empero, conforme lo ordenó la Ley 1285 de 2009 y la Ley 1437 de 2011, es también competente el Consejo de Estado, quien fungirá como tribunal de unificación mediante el trámite de revisión eventual (art. 36A L. 270 de 1996 y art. 272 de la Ley 1437 de 2011), el que, a diferencia de lo regulado en el art. 86 de la C.P., para la acción de tutela, procede únicamente a petición de parte o del Ministerio Público y por las causales previstas en el artículo 373 del CPACA, originando así un anacronismo judicial, más propio del recurso de casación.

Lo anterior indica que el legislador, si bien quiso que en materia de acciones populares existiera un tribunal de cierre en materia contencioso administrativa, no así en aquellos asuntos en que el demandado sea un particular, caso en el cual corresponde a las salas civiles de los tribunales superiores la definición de la última instancia – que es la segunda-, sin que exista un mecanismo de revisión ante la Corte Suprema de Justicia o la Corte Constitucional. No obstante, el legislador introdujo una expresa referencia a la acción popular dentro de las normas que regulan el recurso extraordinario de casación, en el artículo 338 de la Ley 1564, lo que permitió asignar un órgano de cierre para este tipo de acciones.

Finalmente, aunque la Ley 1148 de 2011 dispuso la creación de jueces y tribunales especializados en restitución de tierras, nada se previó respecto de su órgano de cierre, en la medida en que en este proceso se adoptó un sistema atípico en el que tanto jueces de circuito -cuando no se presentan oposiciones- como magistrados de los tribunales tramitan los procesos en única instancia (art. 79), sin que se creara un sistema de unificación como la casación o la revisión eventual, salvo el recurso extraordinario de revisión, cuya competencia se asignó a la Sala de Casación Civil de la Corte Suprema de Justicia (art. 92).

CONCLUSIONES

La revisión de los modelos y sistemas adoptados en Colombia para la protección de los derechos a la estabilidad jurídica, la igualdad, la buena fe y la confianza legítima, permite reconocer la inmensa complejidad que representa para jueces, abogados y autoridades en general, determinar la existencia de un precedente y el deber de sujeción o la potestad de apartarse (expresamente reconocida esta última en

el artículo 7 del Código General del Proceso⁶), de modo que se garanticen los fines esenciales del Estado en la labor de administrar justicia.

Los conceptos aquí descritos, por ello, han sido materia de constante revisión por las altas cortes, en particular por la Constitucional, con el fin de encontrar puntos comunes y así asegurar la estabilidad del sistema y la predictibilidad, pero, sobre todo, el derecho de los usuarios de la administración de justicia a obtener fallos uniformes, bajo la garantía de su derecho a la igualdad y a la confianza legítima.

REFERENCIAS

Colombia. Constitución política. (1991). Artículos 85 y 86. Bogotá: 14 de julio de 1991.

Colombia. Corte Constitucional. (1995). *Sentencia C-083 de 1995*. Magistrado Ponente Dr. Carlos Gaviria Díaz.

Colombia. Corte Constitucional. (1996). *Sentencia C-037 de 1996*. Magistrado Ponente Dr. Vladimiro Naranjo Mesa.

Colombia, Corte Constitucional. (2000). *Sentencia C-1065 de 2000*. Magistrado Ponente D. Alejandro Martínez Caballero.

Colombia. Corte Constitucional. (2001). *Sentencia C-831 de 2001*. Magistrado Ponente Dr. Álvaro Tafur Galvis.

Colombia. Corte Constitucional. (2008). *Sentencia C-713 de 2008*. Magistrada Ponente Dra. María Victoria Calle Correa.

Colombia. Corte Constitucional. (2011). *Sentencia C-816 de 2011*. Magistrado Ponente Dr. Mauricio González Cuervo.

Colombia. Corte Constitucional. (2011). *Sentencia C-634 de 2011*. Magistrado Ponente Dr. Luis Ernesto Vargas Silva.

Colombia. Corte Constitucional. (2012). *Sentencia C-588 de 2012*. Magistrado Ponente Dr. Mauricio González Cuervo.

Colombia. Corte Constitucional. (2015). *Sentencia C-621 de 2015*. Magistrado Ponente Dr. Jorge Ignacio Pretelt Chaljub.

Nisimblat, N. (2017). El déficit de órganos de cierre en la jurisdicción constitucional, una mirada al posconflicto. En *Memorias 28 Congreso Colombiano de Derecho Procesal*. Bogotá. Instituto Colombiano de Derecho Procesal.

⁶ “Artículo 7o. Legalidad. Los jueces, en sus providencias, están sometidos al imperio de la ley. Deberán tener en cuenta, además, la equidad, la costumbre, la jurisprudencia y la doctrina. Cuando el juez se aparte de la doctrina probable, estará obligado a exponer clara y razonadamente los fundamentos jurídicos que justifican su decisión. De la misma manera procederá cuando cambie de criterio en relación con sus decisiones en casos análogos. El proceso deberá adelantarse en la forma establecida en la ley”.

CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y FÍSICO-QUÍMICA DE LOS SUELOS ALEDAÑOS AL VERTEDERO DE BASURA DE SANTIAGO, VERAGUAS, PANAMÁ

MICROBIOLOGICAL AND PHYSICAL - CHEMICAL QUALITY OF SOILS SURROUNDING THE SANTIAGO GARBAGE DUMP, VERAGUAS, PANAMA.

Itzel Méndez¹, Yarilka Jaén², José Him¹

¹ Universidad de Panamá. E-mail: sargassum27@hotmail.com, jose.him@up.ac.pa

² Ministerio de Educación de Panamá. biociencias04@yahoo.es

RESUMEN

Con el propósito de conocer el estado de los terrenos aledaños al vertedero de basura del distrito de Santiago de Veraguas, en Panamá, de febrero a octubre de 2003, se tomaron muestras de suelos. Los suelos fueron clasificados, según sus características, en húmedo, herbazal con restos de basura, sabana de chumico, bosques secundarios y pedregoso. Se realizaron 10 giras (5 en la estación seca y 5 en la estación lluviosa), obteniendo 50 muestras. De estas muestras se pesaron 25g y fueron realizadas diluciones decimales hasta 10^{-5} , las cuales fueron sembradas en diferentes tipos de medios sólidos; para los aislamientos de hongos se utilizó agar sabouraud y para el recuento total se usó agar nutritivo. Los platos Petri fueron incubados a temperatura ambiente durante 4 días, para su posterior conteo. Una porción de suelos del primer muestreo fue enviado al laboratorio del IDIAP, en Divisa, para análisis físico-químicos. Los resultados mostraron que los suelos son ligeramente ácidos; y que, en general, los recuentos de microorganismos fueron más bajos de lo esperado para un suelo fértil. Los resultados de los análisis químicos y microbiológicos indicaron que no existen diferencias significativas entre los lugares muestreados, determinando que los suelos cercanos al vertedero presentan las mismas condiciones.

Palabras Claves: tipos de suelos, hongos, bacterias aerobias, pH.

ABSTRACT

In order to know the status of the land surrounding the garbage dump in the district of Santiago de Veraguas in Panama, from February to October 2003, soil samples were taken. The soils were classified according to their characteristics in humid, grassland with trash, *chumico* savanna, secondary forests and stony. There were 10 tours (5 in the dry season and 5 in the rainy season), obtaining 50 samples. 25g of the samples were weighed and decimal dilutions were made up to 10^{-5} , which were sown in different types of solid media; Sabouraud agar was used for fungal isolates, and nutrient agar was used for the total count. The Petri dishes were incubated at room temperature for 4 days, for later counting. A portion of soils from the first sampling was sent to the IDIAP laboratory in Currency for physical-chemical analysis. The results showed that the soils are slightly acidic; and that, in general, microorganism counts were lower than expected for fertile soil. The results of the chemical and microbiological analyzes indicated that there are no significant differences between the sampled sites; determining that the soils near the garbage dump have the same conditions.

Keywords: soils types, fungi, aerobic bacteria, pH.

Artículo recibido: 03 de junio, 2019

Artículo aceptado: 10 de diciembre, 2019

INTRODUCCIÓN

La contaminación de suelos por disposición inadecuada de desechos orgánicos, derrames accidentales de sustancias y productos, proviene de diversas actividades industriales, y estos cambios casi siempre son perjudiciales (Benavides López de Mesa; MSc et al., 2006; Infante, 2011). La microbiología y química de estos suelos puede afectarse y la relación entre ellas también.

Los microorganismos en los sistemas garantizan la sostenibilidad, contribuyendo a optimizar la calidad y la salud del suelo, limitar el aporte de nutrientes e incrementar los rendimientos. La actividad microbiana de la rizosfera es, en gran medida, responsable del funcionamiento del ecosistema y de la fertilidad de los suelos agrícolas (Bignell et al., 2012; Jaizme-Vega, 2008). La actividad microbiana se desarrolla en función de factores intrínsecos y extrínsecos al sistema suelo, por lo cual constituye un indicador de la dinámica del suelo y de la salud del recurso, pues una buena actividad microbiana puede ser el reflejo de óptimas condiciones físicas y químicas que permitan el desarrollo de los procesos metabólicos de bacterias, hongos, algas y actinomicetos y de su acción sobre los substratos orgánicos (Mora, 2006). En el suelo se puede encontrar una enorme cantidad de organismos diferentes, de tamaño y funciones muy variable. Son fundamentales para el desarrollo de la vida en el planeta, jugando un papel relevante en la formación y estructuración del suelo y en la movilización de nutrientes (Benintende & Sánchez, 2004; Parra, 2014). El papel más importante de los microorganismos del suelo es su función como agentes químicos para la mineralización del carbono orgánico, nitrógeno, azufre, fósforo y otros compuestos que son esenciales.

Las comunidades microbianas se relacionan de varios modos y tales interacciones pueden ser beneficiosas o perjudiciales. En muchos casos, las poblaciones interactúan y cooperan en sus funciones nutricionales con los productos de desecho, derivados de las actividades metabólicas de algunas células sirviendo como nutrientes para otras. En un ambiente no contaminado, las bacterias, los hongos, los protistas, y otros microorganismos heterotróficos degradan constantemente la materia orgánica disponible, para obtener energía. En los suelos tropicales en los que la actividad humana ha sido muy agresiva se presenta un bajo contenido de materia orgánica, por lo que el objetivo para mejorarlos es el de la conservación de la materia orgánica que es esencial para la productividad de los suelos tropicales (Cortón & Viale, 2006; Moreira, Huising, & Bignell, 2012). La calidad y cantidad de materia orgánica que se aporta periódicamente al suelo incide en el desarrollo y actividad microbiológica del suelo, ya que la materia orgánica es el principal aporte de energía y de carbono que tienen los microorganismos (Varnero, 2010). Esto, en un ambiente normal, pero cuando se agregan sustancias contaminantes se afectan las poblaciones microbianas.

La densidad bacteriana promedio de un suelo oscila entre 10^6 y 10^9 células por gramo de suelo, lo que representa una biomasa bacteriana promedio de 2.500 kg/ha. En suelos áridos y semiáridos, la densidad bacteriana no pasa de 10^3 a 10^4 células por gramo de suelo en los primeros 20 cm. En general, se estima que la biomasa bacteriana es inferior a la biomasa fúngica, pero la densidad de las bacterias es alrededor de cien veces más elevada que la de los hongos (Varnero, 2010). Los suelos en la región central de Panamá se ven afectados por la deforestación y su uso en la ganadería, la cual causa un deterioro rápido de la calidad del suelo. Para determinar este deterioro se pueden hacer análisis físicos, químicos y microbiológicos. La cantidad de minerales, de materia orgánica y los distintos tipos de microorganismos dan una medida de la situación de la calidad del suelo (Zapata Martínez, Sánchez dePrager, & Massae Asakawa, 2003).

Una actividad que provoca daños de los suelos es su uso como vertederos; esta es una de las prácticas más habituales para la eliminación de los residuos generados como consecuencia de la actividad doméstica y comercial de ciudades y pueblos. Entre los desechos que se acumulan en estos figuran, tanto residuos domésticos como residuos industriales, que dan lugar a la acumulación, tanto en el suelo como en las aguas subterráneas, de compuestos nocivos (Infante, 2011; Pérez-Leblic et al., 2010).

El propósito de este trabajo fue el de determinar la calidad microbiológica y algunos aspectos físico-químicos de los suelos en las inmediaciones del vertedero de Santiago, ubicado en El Espino, Veraguas. Un sitio que ha sido utilizado como vertedero por muchos años, por parte de la ciudad de Santiago y poblaciones aledañas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se realizó en los terrenos de restauración forestal aledaños al vertedero de El Espino, el cual se encuentra ubicado en el distrito de Santiago, provincia de Veraguas, Panamá. Presenta una zona de vida según Holdridge, bosque húmedo tropical, situándose entre las coordenadas geográficas 8°10' 59" y 8° 11' 27" latitud norte y 80° 59' 16" y 80° 59' 25" longitud occidental.

El clima de la región se caracteriza por presentar dos estaciones bien definidas; una seca con poca lluvia y otra lluviosa. La mayor precipitación es en octubre.

Los muestreos fueron realizados periódicamente desde febrero hasta octubre de 2003. Estos abarcaron un total de 10 giras (cinco en la estación seca y cinco en la estación lluviosa). El área muestreada fue dividida en cinco sectores que presentaban características diferentes, en cuanto a vegetación. Estos sectores se catalogaron como: húmedo, herbazal con restos de basura, bosque secundario, sabana de chumico y pedregoso.

Las muestras se recolectaron, con la ayuda de palas de jardinería debidamente esterilizadas, de la superficie de los suelos antes señalados hasta una profundidad de 10cm. Cada muestra fue depositada en bolsas plásticas estériles etiquetadas por sitio y fecha de colecta. Estas se transportaron al laboratorio de microbiología del Centro Regional Universitario de Veraguas(CRUV). Parte de la primera colecta fue enviada al Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP) para su análisis y así comparar la calidad físico-química de los sitios.

Para el análisis microbiológico, de las muestras obtenidas en cada gira fueron pesados 25g de cada tipo de suelo directamente en bolsas plásticas estériles, luego se hizo una disolución con 225ml de agua peptonada estéril. De la disolución madre, se hicieron diluciones decimales seriadas hasta 10^5 , para luego realizar el recuento total de aerobios, hongos y levaduras en platos Petri, con su respectivo medio de cultivo. A la dilución madre se le medía el pH con un pHmetro Cole Parmer, modelo 60714. Para hongos se utilizó el agar Sabouraud, y para el recuento total se usó agar nutritivo. Cada plato fue incubado de 2 a 4 días a temperatura ambiente (25 – 32 °C).

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa SPSS 20, con el que se aplicó un análisis de varianza a los datos.

RESULTADOS

Las muestras enviadas al IDIAP fueron analizadas químicamente. Estos análisis registraron valores bajos de fósforo, potasio, magnesio, aluminio y cobre (cuadro 1).

Cuadro 1. Datos de los análisis químicos de los sitios de suelo muestreados. Los valores de minerales están en ppm

Características	Húmedo	Herbazal	Sabana chumico	Bosque secundario	Pedregoso
Color del suelo	pardo	pardo	pardo	Pardo oscuro	Pardo amarillo oscuro
PH	5,9	5,6	5,3	5,6	5,1
Fósforo	6	38	5	10	5
Potasio	3,9	110	39	71	31
Calcio	0,33	0,62	0,37	0,46	0,53
Magnesio	0,21	0,18	0,16	0,37	0,31
Aluminio	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Manganesio	188	78	44	54	66
Hierro	31	60	29	33	22
Zinc	10	28	8	17	4
Cobre	3	6	1	4	4

Fuente: Resultados de muestras propias enviadas al IDIAP

Los recuentos de hongos y levaduras, recuento total y del pH que se realizaron en el laboratorio de microbiología fueron analizados para determinar si eran semejantes en los diferentes sitios de muestreo. El análisis de normalidad de Kolmogorov-Smirnov determinó que los datos podían ser analizados paramétricamente.

Se comparó la concentración de hongos en la estación seca entre los diferentes tipos de suelos propuestos (Figura 1). La media de estos recuentos en la época seca fue de 258800 UFC / g de suelo para el sector denominado húmedo, 103400 para el herbazal, 128000 para la sabana de chumico, 3819400 para el bosque secundario y 148400 para el sector pedregoso. Estos resultados fueron analizados por un análisis de varianza que demostró una similitud en todos los sitios ($P=0.201$).

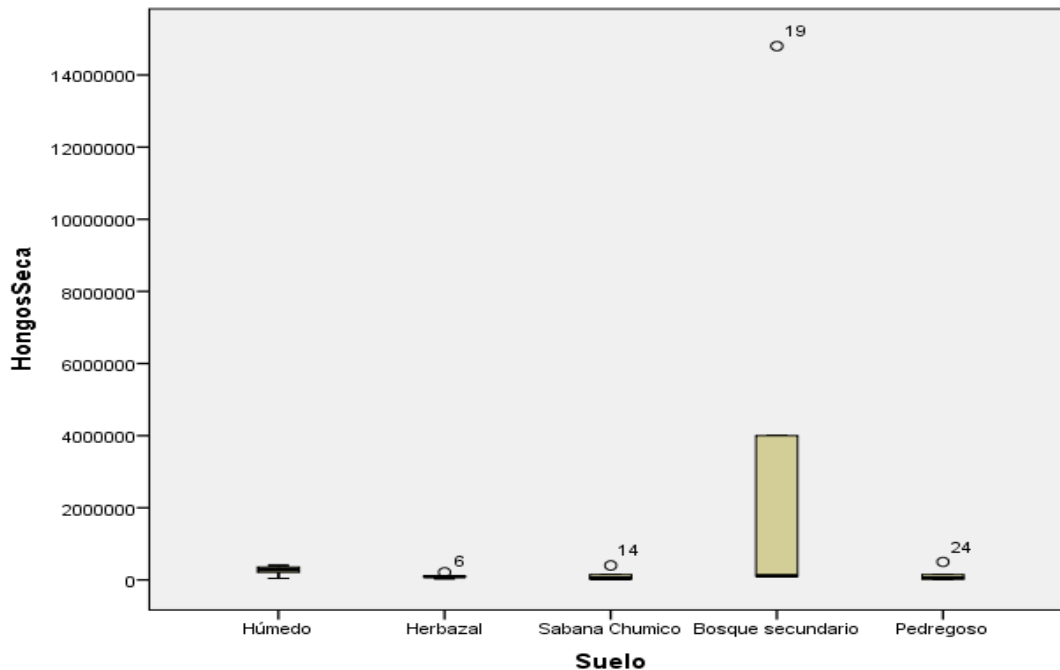


Figura 1. Recuento de hongos en la época seca graficados en forma de cajas y bigotes por sector o tipo de suelo

Los hongos en la época lluviosa tuvieron una media de 308000 UFC/g para el sector húmedo, 308000 para el herbazal, 207200 para la sabana de chumico, 287200 para el bosque secundario y 142000 para el sitio pedregoso. La distribución de los datos en cada sitio presentó, en apariencia, mayor cantidad que en la época seca (Figura 2), pero tampoco se determinó diferencia significativa entre los tipos de suelos ($P = 0.690$).

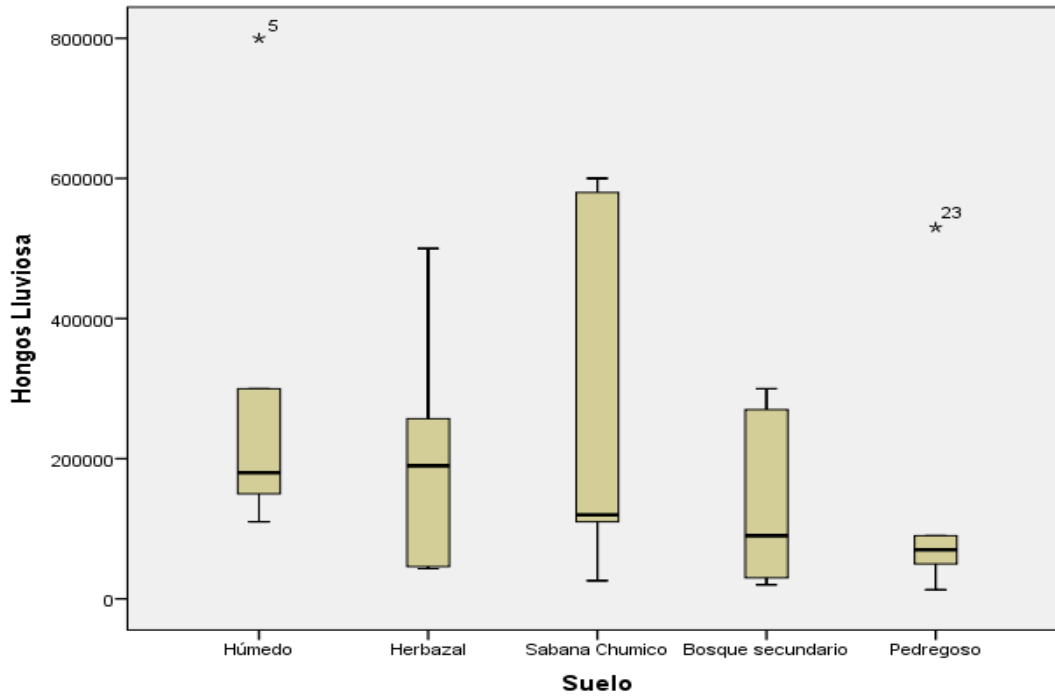


Figura 2. Distribución de los recuentos de hongos en la época lluviosa

El recuento total de microorganismos en la época seca presentó medias de 490400 UFC/g para el sector húmedo, 615600 para el herbazal, 1015800 para la sabana de chumico, 10513200 para el bosque secundario y 1634400 para el sitio pedregoso (Figura 3). Tampoco se detectó diferencia significativa entre los sectores analizados ($P = 0.102$).

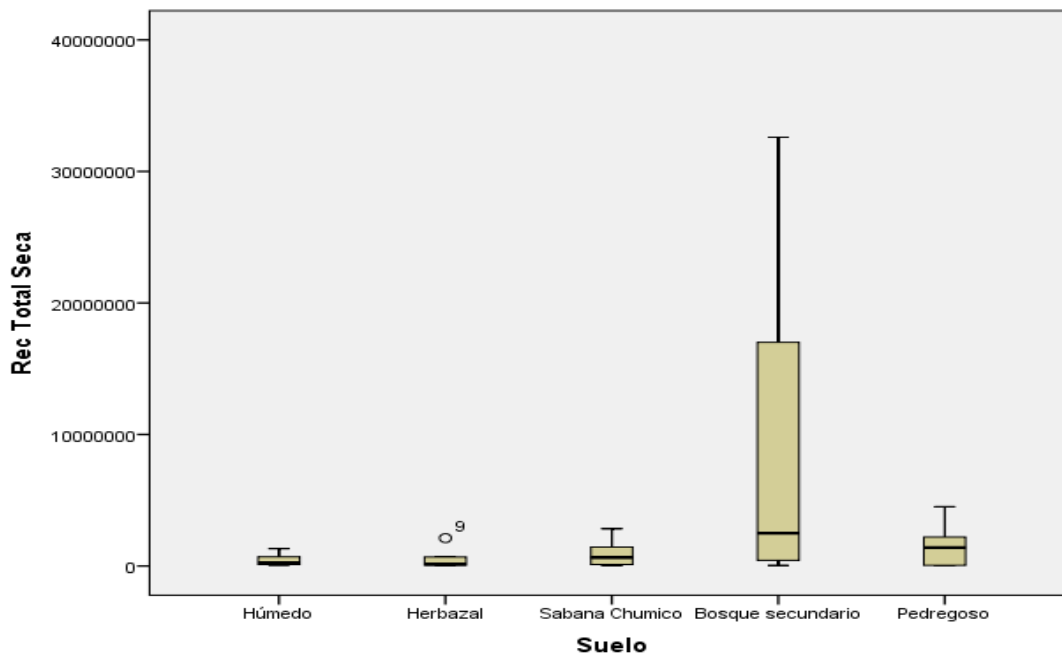


Figura 3. Recuento total de aerobios en la época seca

En la época lluviosa las medias de los recuentos totales fueron de 15525600 UFC / g para el sector húmedo, 5425600 para el herbazal, 1822370 para la sabana de chumico, 3639200 para el bosque secundario y 584680 para el sitio pedregoso (Figura 4). En época de lluvia no se demostró una diferencia significativa entre los sitios ($P = 0.570$).

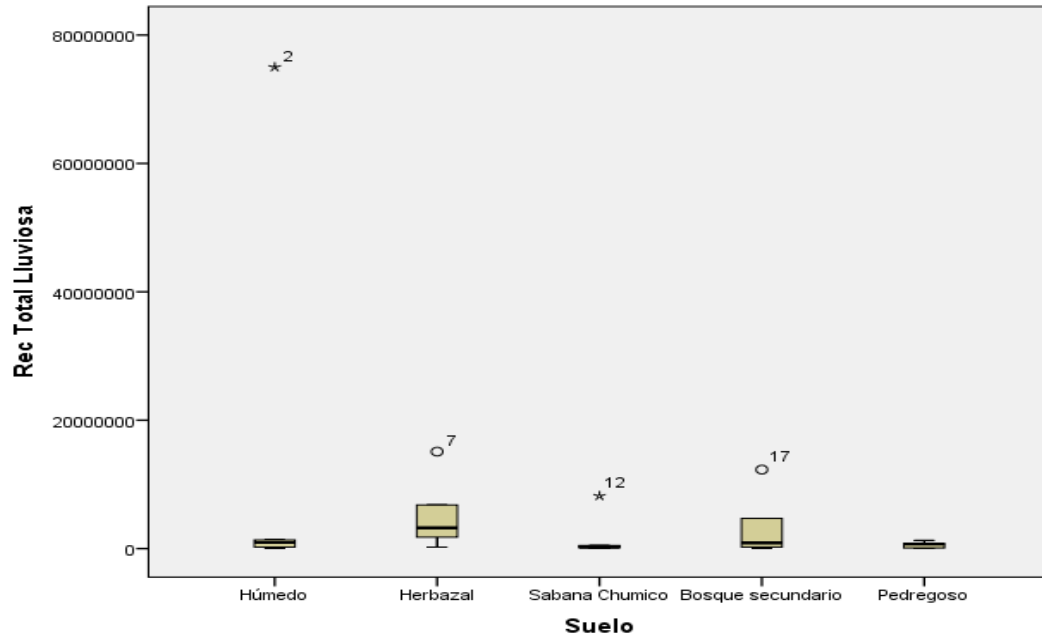


Figura 4. Recuento total aerobio en la época lluviosa

Los valores medios para el pH en la época seca fueron de 6.3 para el sector húmedo, 6.4 para el herbazal, 5.9 para la sabana de chumico, 6.3 para el bosque secundario y 5.8 para el sitio pedregoso (Figura 5). No hubo diferencias de pH entre los sitios en esta época ($P = 0.417$).

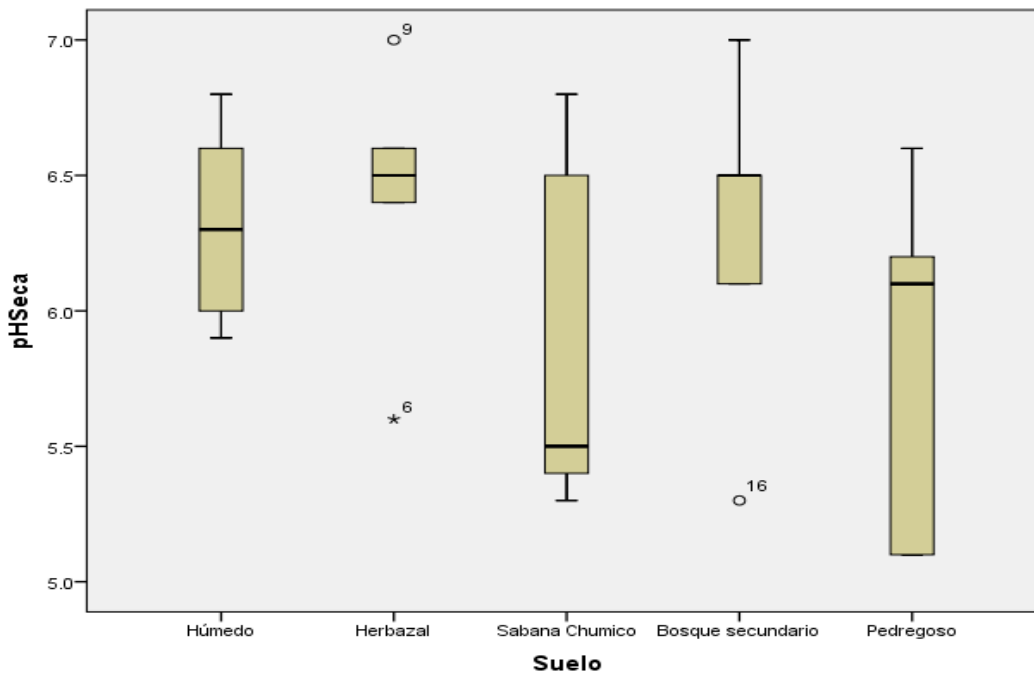


Figura 5. Distribución de los datos de pH en los diferentes sitios de muestreo durante la época seca

Las medias del pH para la época lluviosa fueron de 6.1 para el sector húmedo, 6.4 para el herbazal, 6.1 para la sabana de chumico, 6.1 para el bosque secundario y 6.3 para el sitio pedregoso (Figura 6). Tampoco se determinó diferencia significativa entre los sitios en la época lluviosa ($P = 0.677$).

Los resultados de hongos, recuento total y pH de los diferentes sitios fueron agrupados para distinguir si había diferencias entre las épocas del año, obteniendo dos grupos: época seca y época lluviosa, los cuales fueron comparados con una *t de student*. No se observó diferencias significativas entre las épocas seca y lluviosa para los recuentos de hongos ($P = 0.278$), recuentos totales ($P = 0.471$), y los valores de pH ($P = 0.837$).

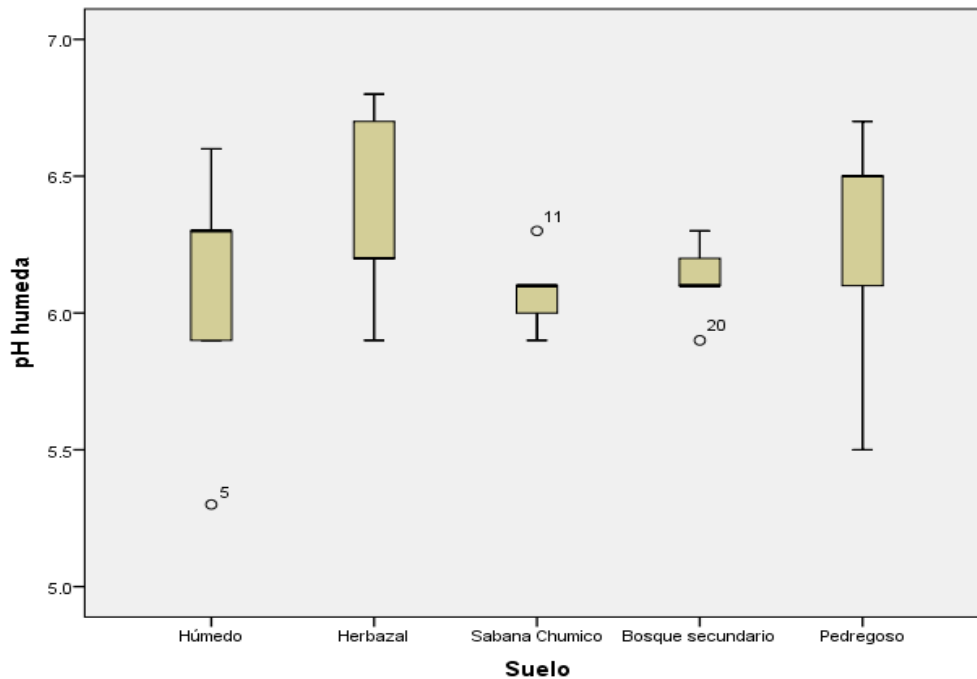


Figura 6. Distribución de pH en Datos la época lluviosa en los diferentes sitios de muestreo

DISCUSIÓN

Según los resultados de los análisis químicos realizados por el IDIAP, los suelos muestreados son pobres en los niveles de magnesio y fósforo, que son los elementos esenciales para la óptima productividad vegetal, igualmente el sondeo muestra que estos suelos presentan niveles de pH ácidos, específicamente en el sitio de suelo pedregoso, lo que no favorece el crecimiento microbiano y vegetal. Los resultados de pH observados, muestran que tanto en la estación seca como en la estación lluviosa, se mantiene un nivel de acidez para las cinco zonas muestreadas, lo que muestra un ambiente apto para la proliferación de hongos, sobre otros tipos de microorganismos.

Según Estrada et al., (2017), los valores mínimos para los suelos de calcio son 8 ppm, para fósforo 8 ppm, para magnesio 2 ppm y para potasio 0.2 ppm. Los valores detectados en las muestras de suelo en cuanto a calcio fueron muy bajos, de 0.33 a 0.62 ppm. Para el fósforo se observó un nivel muy alto en el área denominada herbazal (38 ppm) y niveles bajos, de 5 a 10 ppm en los otros cuatro sitios. Los valores de magnesio también fueron bajos, de 0.16 a 0.37 ppm. En

el caso del potasio los niveles fueron superiores a lo esperado, estuvieron entre 3.9 y 110 ppm. Estos valores indican que la actividad humana ha afectado negativamente estos suelos.

El conteo de hongos, recuento total y los valores de pH fueron similares en todos los sitios de muestreo ($P > 0.05$), lo que indica que los cambios sufridos por este ecosistema han alterado de forma similar los suelos.

Para los recuentos totales, valor que da una idea de la cantidad total de microorganismos presentes, se observan cantidades que están en el límite de un suelo fértil, 10^6 UFC/g. Esto fue así para la mayoría de los tipos de suelos estudiados, con excepción del suelo caracterizado con el nombre de pedregoso que presentó un valor medio de 10^5 UFC/g. Para Varnero (2010), esta clasificación en cuanto a contenido microbiano, indica que estos suelos tienen un deterioro considerable, debido a las actividades que se han dado en ellos por años. El caso del suelo denominado pedregoso puede deberse a una mayor pendiente y menor protección de vegetación que presentaba en esas fechas.

En general, los recuentos de microorganismos fueron más bajos de lo esperado para un suelo fértil. La falta de estas concentraciones de microorganismos es fundamental para la salud de un suelo, ya que estos organismos, especialmente los hongos, favorecen una buena estructura pues estabilizan los agregados envolviéndolos con sus redes de micelios y evitando que sean arrastrados por el agua de lluvia u otros agentes responsables de la erosión (Parra, 2014). Mejorar estas comunidades traería grandes beneficios a estos suelos; y esto se puede conseguir, ya sea por selección directa de plantas, manipulación del crecimiento radical o mediante el manejo de las comunidades microbianas autóctonas y/o inoculaciones específicas para lograr interacciones simbióticas y asociativas eficientes (Pedraza et al., 2010).

CONCLUSIONES

Las concentraciones de elementos químicos analizados determinan alteraciones negativas para la calidad de los suelos estudiados. Las concentraciones de calcio, fósforo, magnesio fueron mucho menores de lo esperado. Las concentraciones de potasio muy altas.

Los recuentos de los microorganismos totales y de los hongos fueron inferiores a lo esperado para un suelo fértil y son un indicativo de que estos terrenos se encuentran permanentemente alterados, ya que no se encontró diferencias en los recuentos en la época seca y la lluviosa.

Los valores de pH fueron más ácidos de lo esperado, lo que también indica una alteración por la acción humana.

Los resultados muestran que los suelos cercanos al vertedero de basura del distrito de Santiago de Veraguas, han sido alterados negativamente por las actividades humanas.

REFERENCIAS

- Benavides López de Mesa; MSc, J., Quintero, MSc, G., Guevara Vizcaíno, A. L., Jaimes Cáceres, D. C., Gutiérrez Riaño, S. M., & Miranda García, J. (2006). Bioremediación de suelos contaminados con hidrocarburos derivados del petróleo. *Nova*, 4(5), 82. <https://doi.org/10.22490/24629448.351>
- Benintende, S., & Sánchez, C. (2004). Microorganismos del suelo. *Cátedra de Microbiología Agrícola. FCA-UNER*.
- Bignell, D., Constantino, R., Csuzdi, C., Karyanto, A., Konaté, S., Louzada, J., ... Zanetti, R. (2012). *Manual de Biología de suelos tropicales. Macrofauna*.
- Cortón, E., & Viale, A. (2006). Solucionando grandes problemas ambientales con la ayuda de pequeños amigos: las técnicas de biorremediación. *Ecosistemas*, 15(3), 148–156. <https://doi.org/10.7818/RE.2014.15-3.00>
- Estrada H, R., Hidalgo M, C., Guzmán P, R., Almaraz, J., Navarro G, H., & Etchevers B, J. D. (2017). Indicadores de calidad de suelo para evaluar su fertilidad. *Agrociencia*, 51(8), 813–831.
- Infante, C. (2011). Contaminación de suelos y biorremediación en Venezuela. *Venesuelos*, 11(1–2), 25–30.
- Jaizme-Vega, M. (2008). Integración de microorganismos benéficos (Hongos micorrícicos y bacterias rizosféricas) en agrosistemas de las Islas Canarias. *Agroecología*.
- Mora, J. R. (2006). La actividad microbiana: un indicador integral de la calidad del suelo. *Luna Azul*.
- Moreira, F. M. S., Huisling, E. J., & Bignell, D. E. (2012). *Manual de biología de suelos tropicales. Muestreo y caracterización de la biodiversidad bajo suelo. Instituto Nacional de Ecología, México*. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Parra, A. (2014). *Microorganismos del suelo y biofertilización. Crops for Better Soil*.
- Pedraza, R. O., Teixeira, K. R. S., Scavino, A. F., García De Salamone, I., Baca, B. E., Azcón, R., ... Bonilla, R. (2010). Microorganismos que mejoran el crecimiento de las plantas y la calidad de los suelos. Revisión Microorganisms that enhance plant growth and soil quality. Review. *Revista Corpoica -Ciencia y Tecnología Agropecuaria*.
- Pérez-Leblic, M. I., Rodríguez, J., Turmero, A., Hernández, M., Blánquez, A., Pastor, J., & Arias, M. E. (2010). Estudio de la diversidad microbiana en suelos de vertederos de residuos sólidos urbanos. *Estudio Multidisciplinar de Vertederos Sellados. Caracterización y Pautas de Recuperación*.
- Varnero, M. T. (2010). Bacterias en Ambiente Terrestre. *Diversidad de Especies*.
- Zapata Martínez, C. F., Sánchez dePrager, M., & Massae Asakawa, N. (2003). Indicadores de actividad biológica en suelos con diferentes grados de intervención en el Ecoparque Cerro de la Bandera. *Acta Agronómica*.

CRECIMIENTO DIAMETRAL DE ESPECIES ARBÓREAS EN BOSQUES RIBEREÑOS DEL RÍO CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ

TREE DIAMETER GROWTH IN RIPARIAN FOREST OF THE CHIRIQUÍ RIVER, REPUBLIC OF PANAMA

Carlos Emilio Seixas

Universidad de Panamá, Centro Regional de Veraguas

e-mail: carloisseix@hotmail.com

RESUMEN

Se estudió el incremento en diámetro de árboles con $DAP \geq 25$ cm en varios tramos del río Chiriquí entre los años 2006 y 2014. Este río ha sufrido cambios drásticos de caudal como consecuencia de una variedad de actividades que utilizan parte de sus aguas para diversos propósitos, entre ellos, la generación de energía. Se establecieron cinco parcelas fijas de 500 m² entre la desembocadura del río Caldera y la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Panamá. El crecimiento promedio para todas las parcelas fue 0.86 cm año⁻¹ con valores máximos en la presa Chiriquí (1.30 cm año⁻¹) y valores mínimos en el sector de los Cerritos (0.31 cm año⁻¹). Este sector es el primero en recibir el impacto del desvío de caudales que ocurre en la presa. Se plantea la necesidad de revisar el caudal ecológico disponible para la vegetación ribereña en diferentes periodos del año especialmente en el verano.

PALABRAS CLAVES. Incremento en diámetro arbóreo; DAP; bosque ribereño.

ABSTRACT

The purpose of the study was to evaluate the increase in diameter in the arboreal component of plots located along the Chiriquí River. Different activities use river waters including power generation. Five fixed plots of 500 m² were established between the mouth of the Caldera River and the Experimental Station of the Faculty of Agronomy of the University of Panama at the level of the inter-American highway. The plots were visited regularly and all trees with $DAP \geq 25$ cm were measured. The average growth for all plots was 0.86 cm year⁻¹ with maximum values at the Chiriquí dam (1.30 cm year⁻¹) and the lowest at Los Cerritos (0.31 cm year⁻¹) downstream the dam. This area receives the first impact of reduced flow that occurs at the level of the Chiriquí dam. The need arises to review the ecological flow available for riverine vegetation at different periods of the year, especially in the summer.

KEY WORDS. Tree diameter growth, breast height diameter, riparian forest

Artículo recibido: 30 de octubre, 2019

Artículo aceptado: 07 de marzo, 2020

INTRODUCCIÓN

Los bosques de galería constituyen una zona de transición entre los ecosistemas terrestres y los medios fluviales. Estos bosques son de vital importancia para la salud de cualquier

sistema ribereño ya que protegen al río de los contaminantes terrestres y amortiguan los extremos climáticos que harían insostenible la vida en estos ecosistemas (Lovett y Price, 1999; Lovett y Price 2001; Ceccon, 2003; Ballard et al. 2004; Garrett, 2005; Mander et al., 2005 y Granados et al., 2006). La vegetación ribereña también reduce el impacto de las crecidas y protege las riberas de la erosión (Mendoza Cariño et al., 2014). Con el incremento demográfico los ecosistemas fluviales se ven sometidos a intensa presión y el río Chiriquí no escapa a esta realidad. Algunas actividades como la agricultura de regadíos y la construcción de sistemas de almacenamiento de agua reducen el caudal del río y afectan invariablemente el medio natural y en consecuencia la vida de las personas en el entorno (Wall, 2005). La vegetación que vive en las márgenes de un río está constituida por plantas de rápido crecimiento y fácil reproducción las cuales se han adaptado a un nivel freático elevado y a variaciones estacionales en el régimen de caudales e inundaciones (Granados et al., 2006). Hay estudios que demuestran que la tasa de incremento en diámetro de una especie arbórea es afectada por la disponibilidad de agua y que en periodos de sequía algunos árboles tienen un crecimiento mínimo o nulo (Pineda-Herrera et al., 2012; Pineda-Herrera et al., 2015). Las alteraciones permanentes en el régimen de flujo afectan el vigor de las especies del bosque ribereño y pueden llevar a su sustitución por otras que son propias de ecosistemas terrestres, afectando la capacidad del bosque para proteger el cauce (Richardson et al., 2007). Estos cambios también pueden facilitar la incursión de especies invasoras que se benefician de los bajos niveles de competencia que se generan en las zonas perturbadas (Hood y Naiman, 2000; Tickner et al., 2001; Cooper et al., 2003). El objetivo del estudio fue evaluar el crecimiento diametral del componente arbóreo a lo largo del río Chiriquí desde la desembocadura del río Caldera hasta el cruce con la carretera panamericana.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El río Chiriquí tiene una longitud de 130 km y es el principal afluente de la cuenca del mismo nombre. Un complejo de actividades utiliza las aguas de este río y de sus principales tributarios para una diversidad de propósitos incluyendo la generación de energía. A nivel del poblado La esperanza, una represa contiene las aguas del río y un canal de derivación desvía parte del caudal hasta un embalse que se utiliza para la producción de energía. Se establecieron parcelas de monitoreo de la vegetación ribereña desde la confluencia con el río Caldera hasta la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Panamá en la carretera interamericana (FAUP), (Cuadro 1).

Cuadro 1. Coordenadas geográficas de las estaciones de muestreo en el río Chiriquí

ESTACIÓN DE MUESTREO	LATITUD	LONGITUD
Caldera	8° 37' 2.618''	82° 21' 18.261''
Presa Chiriquí	8° 36' 58.275''	82° 21' 12.750''
Los Cerritos	8° 35' 21.459''	82° 20' 7.448''
Rincón de Gualaca	8° 26' 50.183''	82° 17' 24.023''
FAUP	8° 24' 48.033''	82° 20' 48.640''

Medición de parámetros y monitoreo de seguimiento

El estudio se inició en el año 2006 en las parcelas entre la desembocadura del río Caldera y la presa Chiriquí y en el 2007 para el resto de las parcelas. Las mediciones se hicieron cada tres años hasta el año 2014 cuando terminó el estudio. Se establecieron cinco parcelas rectangulares de 500 m² (20m x 25 m) en los sectores antes señalados. En cada parcela se identificaron todos los árboles cuyo diámetro a la altura del pecho (DAP=1.3 m) fuera mayor o igual a 25 cm. La tasa de crecimiento anual de cada árbol se calculó como la diferencia en diámetro entre el comienzo y el final del estudio dividido por el tiempo en años transcurrido entre ambos periodos. Se tomó como indicador el valor promedio de la tasa de crecimiento anual de todos los árboles de la parcela con un valor DAP \geq 25 cm. La confirmación de las especies se efectuó con el apoyo del herbario de la Universidad de Panamá.

RESULTADOS

El Cuadro 2 muestra los valores de diámetro a la altura del pecho para los sectores estudiados. De los 35 árboles con valores de DAP \geq 25 cm, 25 (71%) estuvieron al inicio y también al final del estudio, 6 (17%) fueron árboles nuevos que alcanzaron la categoría DAP en algún momento después del inicio del estudio y 4 (11%) estuvieron al comienzo, pero no al final del estudio porque colapsaron. El incremento anual promedio en diámetro para la totalidad de las parcelas estudiadas fue de 0.86 cm año⁻¹ con valores máximos en la presa Chiriquí (1.30 cm año⁻¹) y mínimos en el sector de los Cerritos localizado al sur de la presa (0.31 cm año⁻¹). Este sector recibe un caudal disminuido como resultado del desvío de las aguas que ocurre en la presa.

Cuadro 2. Crecimiento diametral arbóreo en parcelas de 500 m² localizadas en río Chiriquí.

ESTACIÓN CALDERA
(Tiempo considerado: 7.3 y 3.1 años)

Nombre Científico	DAP (cm)	DAP (cm)	DAP (cm)	Ganancia	Δ anual
	2006	2010	2014	cm	cm
<i>Anacardium excelsum</i>	47.5				
<i>Byrsonima crassifolia</i>	25.0	25.6			
<i>Guazuma ulmifolia</i>	33.0	34.7	36.6	3.6	0.49
<i>Cordia alliodora</i>	27.0	27.0	27.4	0.4	0.05
<i>Platymiscium pinnatum</i>	71.5	73.8	74.3	2.8	0.38
<i>Pouteria stipitata</i>	35.0	38.4	39.4	4.4	0.60
<i>Pouteria stipitata</i>	39.0	40.2	41.5	2.5	0.34
<i>Inga vera</i>	53.8	55.8	56.2	2.4	0.33
<i>Bursera simaruba</i>		26.2	28.5	2.3	0.74
<i>Guazuma ulmifolia</i>			26.1		

PRESA CHIRIQUÍ
(Tiempo considerado: 7.3 y 3.1 años)

Nombre Científico	DAP (cm)	DAP (cm)	DAP (cm)	Ganancia	Δ anual
	2006	2010	2014	cm	cm
<i>Anacardium excelsum</i>	53.0	62.6	64.4	11.4	1.56
<i>Anacardium excelsum</i>	38.0	44.2	46.7	8.7	1.19
<i>Anacardium excelsum</i>	46.0	55.3	59.5	13.5	1.84
<i>Spondias mombin</i>	32.2	32.9	33.0	0.8	0.11
<i>Andira inermis</i>		27.8	33.2	5.4	1.74
<i>Pseudobombax septenatum</i>			30.0		

LOS CERRITOS
(Tiempo considerado: 6.5 años)

Nombre Científico	DAP (cm)	DAP (cm)	DAP (cm)	Ganancia	Δ anual
	2007	2010	2014	cm	cm
<i>Inga vera</i>	45.0	45.7	45.7	0.7	0.11
<i>Cojoba rufescens</i>	47.0	47.5	50.1	3.1	0.48
<i>Andira inermis</i>	25.0	26.9	27.3	2.3	0.35
<i>Ficus sp</i>	75.0	76.2			
<i>Andira inermis</i>			30.3		

RINCÓN DE GUALACA
(Tiempo considerado: 6.5 años)

Nombre Científico	DAP (cm)	DAP (cm)	DAP (cm)	Ganancia	Δ anual
	2007	2010	2014	cm	cm
<i>Ficus sp.</i>	26.0	35.2	35.7	9.7	1.49
<i>Ficus sp.</i>	28.0	32.0	32.9	4.9	0.75
<i>Ficus sp.</i>	33.0	35.9	36.0	3.0	0.46
<i>Ceiba pentandra</i>	31.0	36.0	44.2	13.2	2.03
<i>Inga vera</i>			25.1		

ESTACIÓN FAUP
(Tiempo considerado: 6.5 años)

Nombre Científico	DAP(cm)	DAP(cm)	DAP(cm)	Ganancia	Δ anual
	2007	2010	2014	cm	cm
<i>Licania arborea</i>	90.0	91.8	93.4	3.4	0.52
<i>Cojoba refescens</i>	25.0	27.7	29.0	4.0	0.61
<i>Solanum imberbe</i>	30.0	41.8	42.5	12.5	1.92
<i>Cojoba rufescens</i>	51.0	54.1	53.8	2.8	0.43
<i>Solanum imberbe</i>	31.0	31.4	32.0	1.0	0.15
<i>Ficus sp</i>	28.0				
<i>Licania arborea</i>	92.0	103.5	105.7	13.7	2.11
<i>Spondias mombin</i>	32.0	37.9	43.3	11.3	1.74
<i>Guazuma ulmifolia</i>	38.0	40.3	45.0	7.0	1.08

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente estudio están dentro de lo reportado por otros autores para bosques tropicales. Quinto-Mosquera y Moreno-Hurtado (2010) encontraron valores de 0.25 cm/año y 0.22 cm/año para especies clímax y pioneras en el Chocó Colombiano respectivamente. Da Silva et al., (2002) reportaron un incremento promedio anual de 0,16 + 0,021 cm año⁻¹ con mínimos y máximos entre 0,048 y 1,141 cm año⁻¹ en Manaus, Brasil. Clark y Clark (1999) consiguieron valores de 0,5 -1,8 cm año⁻¹ para las áreas boscosas de Costa Rica. Es importante señalar que las áreas estudiadas son bosques ribereños los cuales por estar cerca del cauce tienen una mayor disponibilidad de agua y en consecuencia una mayor tasa de crecimiento. El incremento diametral promedio de los árboles en una parcela es un indicador de vigor y es influenciado por factores como la ecología de los árboles individuales, valores estacionarios en las tasas de crecimiento (Pineda-Herrera et al., 2015), la incorporación de árboles nuevos en la categoría DAP y la muerte de árboles por causas diversas. Factores como la sequía o el anegamiento también pueden limitar el crecimiento de todos los árboles de la parcela, situación que ha sido documentada por diversos autores (Murphy, 1970; Murphy y Lugo, 1986; Lugo et al., 2005). La figura 1 muestra el crecimiento diametral en los sectores estudiados. El sector de los Cerritos registró la tasa más baja de crecimiento diametral y también el menor número de árboles en la categoría diametral estudiada. En este sector el caudal se reduce apreciablemente como resultado de los desvíos que ocurren a nivel de la presa Chiriquí.

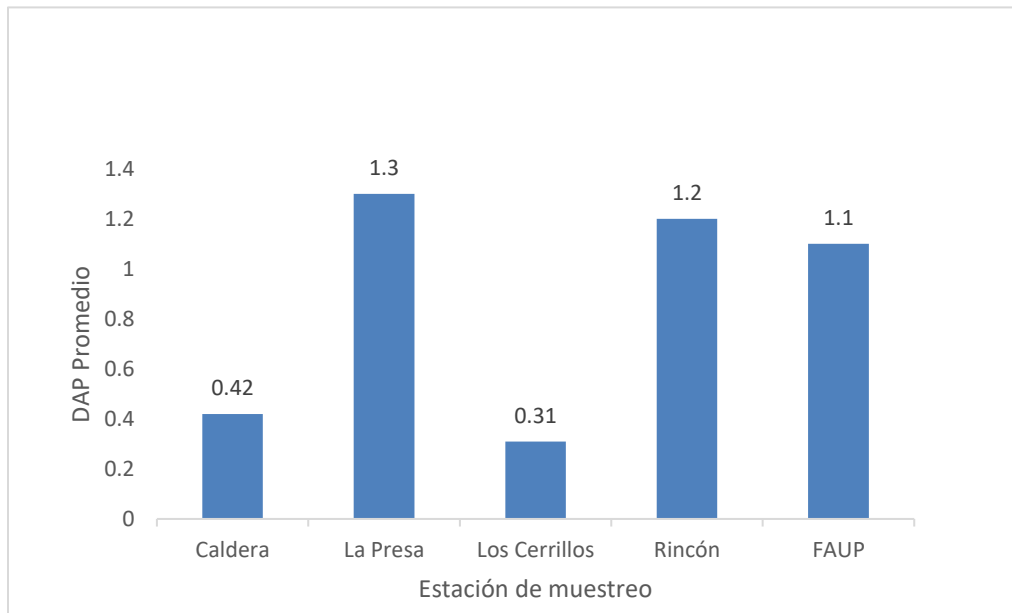


Figura 1. Incremento en el DAP arbóreo promedio (cm/año) para parcelas ubicadas en el río Chiriquí.

Esta disminución de caudal reduce la cantidad de agua disponible para la vegetación arbórea en el nivel freático y en consecuencia afecta también el crecimiento de las plantas (Jordán, 1983). Aguas abajo hay una progresiva recuperación del caudal por los aportes de otros afluentes lo que se traduce en un incremento en la tasa de crecimiento anual promedio de las parcelas.

CONCLUSIÓN

Los valores encontrados estuvieron dentro de lo esperado para bosques ribereños tropicales. Sin embargo, se observa una significativa reducción en la tasa de crecimiento diametral anual en el área de los Cerritos cerca del poblado La Esperanza. Esta zona recibe un caudal disminuido por el desvío que ocurre en la presa Chiriquí. En el verano o en periodos de sequía este efecto podría acentuarse lo que plantea la necesidad de evaluar el caudal ecológico disponible para la vegetación ribereña en diferentes periodos del año.

REFERENCIAS

- Ballard, G., Burnett, R., Burton, D., Chrisney, A., Comrack, L., Elliott, G., Gardali, T., Geupel, G., Heath, S., Humple, D., Kus, B., Lynes, M., Pitkin, M., Pomara, L., Scoggin, S., Small, S., Stralberg, D. & Toniolo, V. (2004). A strategy for reversing the decline of riparian associated birds in California. California US. *The Riparian Bird Conservation Plan*.
- Ceccon, E. (2003). Los bosques ribereños y la restauración y conservación de las cuencas hidrográficas. *Ciencias* 72, 46-53.
- Clark D. B. & Clark, D. A. (1999). Assessing the growth of tropical rainforest trees: issues for forest modelling and management. *Ecological Applications* 9, 981–997.
- Cooper, D., Andersen, D. & Chimner, R. (2003). Multiple pathways for woody plant establishment on floodplains at local to regional scales. *J. Ecol*, 91:182–196.
- Da Silva, R. P., Dos Santos, J., Siza Tribuzy, E., Chambers, J. Q., Nakamura, S. & Higuchi, N. (2002). Diameter increment and growth patterns for individual tree growing in Central Amazon, Brazil. *Forest Ecology and Management* 166, 295–301.
- Garrett, G. (2005). Establishing and managing riparian forest buffers. *Missouri, U.S. University of Missouri. AF1009 – 2005*.
- Granados Sánchez, D., Hernández García, M. & López Río, G. F. (2006). Ecología de las zonas ribereñas. *Revista Chapingo. Serie: Ciencias Forestales y del Ambiente*
- Hood, W.G. & Naiman, R.J. (2000) Vulnerability of riparian zones to invasion by exotic vascular plants. *Plant Ecology*, 148, 105–114.
- Jordan, W. R. (1983). Whole plant response to water deficits: An overview. In Taylor, H. M., Jordan, W. R., Sinclair, T. R. (ed.): Limitations to efficient water use in crop production, Madison: ASA, CSSA, and SSA, 289-317.
- Lovett, S. & Price, P. (1999). Riparian land management technical guidelines, volume one: Principles of Sound Management. LWRRDC (Land and Water Resources Research and Development Corporation). Australia.
- Lovett, S. & Price, P. (2001). Managing riparian lands in the sugar industry: A guide to principles and practices, Brisbane, AU. Sugar Research & Development Corporation / Land & Water.
- Lugo, A. E., Domínguez Cristóbal, C. & Méndez Irizarri, N. (2005). Efectos del huracán Georges en el crecimiento de árboles en un bosque secundario en el interior de Puerto Rico. *Acta Científica* 19(1-3), 23-40.

- Mander U., Kuusemets, V. & Hayakawa, Y. (2005). Purification processes, ecological functions, planning and design of buffer zones in agricultural watersheds. *Ecological Engineering* 24, 421-432.
- Mendoza Cariño, M., Quevedo Nolasco, A., Bravo Vinaja, A., Flores Magdaleno, H., De La Isla De Bauer, M de L., Gavi Reyes, F. & Zamora Morales, B. P. (2014). Estado ecológico de ríos y vegetación ribereña en el contexto de la nueva ley de general de aguas de México. *Rev. Int. Contam. Ambie.* 30(4), 429-436.
- Murphy, P. G. & Lugo, A. E. 1986. Ecology of tropical dry forest. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 17: 67-88.
- Murphy, P.G. (1970). Tree growth at El Verde and the effects of ionizing radiation. Páginas D141-D171 in H.T. Odum y R. F. Pigeon, (eds): A tropical rain forest: a study of irradiation and ecology at El Verde, Puerto Rico. National Technical Information Service, Springfield, VA.
- Pineda-Herrera, E., Valdez, J. I. & López, M. A. (2012). Fenología de dos especies arbóreas en una selva alta perennifolia del Norte de Oaxaca. *Botanical Sciences*, 90(2), 185-193.
- Pineda-Herrera, E., Valdez-Hernández, J. I., López-López, M. A., Manzano-Méndez, F. & Salgado-Ugarte, I. H. (2015). Incremento en diámetro y periodicidad de anillos de crecimiento de dos especies arbóreas en una selva húmeda del norte de Oaxaca, México. *Madera y bosques*, 21(3).
- Quinto-Mosquera, H. & Moreno-Hurtado, F. (2010). Crecimiento de árboles en un bosque pluvial tropical del chocó y sus posibles efectos sobre las líneas de energía. *Revista de Biología e Ciências da Terra*, 10 (2).
- Richardson, D., Holmes, P., Esler, K., Galatowitsch, S., Stromberg, J., Kirkman, P., Pysek, S. & Hobbs, R. (2007). Riparian vegetation: degradation, alien plant invasions, and restoration prospects. *Diversity and Distributions*, 13, 126-139
- Tickner, D.P., Angold, P.G., Gurnell, A.M. & Mountford, J.O. (2001). Riparian plant invasions: hydrogeomorphological control and ecological impacts. *Progress in Physical Geography*, 25, 22–52.
- Wall, E. (2005). Environmental impact of the Rio Esti Hydroelectric Project, Panama. Committee of Tropical Ecology, Uppsala University, Sweden.

USO DE *Galleria mellonella* L. (LEP.: PYRALIDAE) COMO PRESA CENTINELA PARA EVALUAR EL IMPACTO DE ENEMIGOS NATURALES SOBRE *Diatraea tabernella* DYAR (LEP.: CRAMBIDAE) EN CAÑA DE AZÚCAR EN PANAMÁ.

Galleria mellonella L. (LEP.: PYRALIDAE) AS SENTINEL PREY TO EVALUATE THE IMPACT OF NATURAL ENEMIES OF *Diatraea tabernella* DYAR (LEP.: CRAMBIDAE) IN SUGARCANE IN PANAMA.

¹Randy Atencio V., ²François-Régis Goebel, ³Abby Guerra y ³Silvia Lopéz

¹Universidad de Montpellier, Escuela Doctoral GAIA, Francia. randy.atencio@gmail.com

²CIRAD (Centro de Cooperación Internacional en la Investigación Agronómica para el Desarrollo), unidad AIDA (Agroecología y Manejo Sostenible de Cultivos Anuales), en Montpellier, Francia. regis.goebel@cirad.fr

³Laboratorio de Biotecnología, Compañía Azucarera La Estrella S.A., Panamá (Grupo CALESA).

abby.guerra@grupocalesa.com ; silvia.lopez@grupocalesa.com

RESUMEN

Para identificar los potenciales depredadores y parasitoides de *D. tabernella* en caña de azúcar diferentes estadios de *G. mellonella* fueron utilizados como presa centinela durante un periodo de 12 meses en campos de caña de azúcar en Panamá para investigar una alternativa en la evaluación del impacto de los enemigos naturales sobre el barrenador el tallo de la caña de azúcar. Un total de 2233 artrópodos fueron capturados y la familia predominante en las capturas fue Formicidae con 6 especies colectadas. Las especies más abundantes fueron: *Solenopsis* sp. (63%) y *Camponotus* spp. (15.6%). Las especies con el mayor impacto sobre los huevos, larvas y pupas de *G. mellonella* (+84.1% de depredación) fueron: *Linepithema* sp., *Camponotus* spp. y *Ectatomma* sp. (Hymenoptera: Formicidae). Existe un potencial uso de *G. mellonella* como presa centinela para estudiar entomofauna e identificar especies que tengan un rol supresivo sobre poblaciones del barrenador del tallo, especialmente Formicidae.

Palabras claves: Caña de azúcar, barrenador del tallo, depredadores, parasitoides, *Galleria mellonella*

ABSTRACT

To identify potential predators and parasitoids of *D. tabernella* in sugarcane, different stages of *G. mellonella* were used as sentinel prey during a 12 month period in sugarcane fields in Panama. A total of 2233 arthropods were captured and the Formicidae was the predominant family with 6 species collected. The most abundant species were: *Solenopsis* sp. (63%) and *Camponotus* spp. (15.6%). The species with the highest impact on eggs, larvae and pupae of *G. mellonella* (+84.1% predation) were *Linepithema* sp., *Camponotus* spp. and *Ectatomma* sp. (Hymenoptera: Formicidae). There is a potential use of *G. mellonella* in sugarcane as a sentinel prey to identify entomofauna and suppressive species on stemborers, mainly Formicidae.

Keywords: Sugarcane, stemborers, predators, parasitoids, *Galleria mellonella*

Artículo recibido: 10 de febrero, 2020

Artículo aceptado: 03 de marzo, 2020

INTRODUCCIÓN

En Panamá los barrenadores del tallo *Diatraea saccharalis* (Fab.), *D. tabernella* Dyar, *Telchin licus* (Durry) y *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) han sido reportados como las plagas más importantes en caña de azúcar (Esquivel, 1980; Narvaes, 1989).

Los enemigos naturales de barrenadores en tallos de caña de azúcar pueden ser nativos o introducidos. Las especies introducidas han incluido frecuentemente parasitoides (Braconidae, Tachinidae y otros) considerando su especificidad de hospederos comparada con los depredadores (Formicidae, Salticidae y otros) que son generalistas en sus hábitos alimenticios, de allí el interés en evaluar la importancia de la depredación de artrópodos sobre barrenadores puesto que frecuentemente es subvalorada (Hall, 1988; Cherry y Nuessly, 1992; Riechert y Lockley, 1984; King y Saunders, 1984; Cherry y Robert, 2009; Cherry, 2003; Richards-Haynes, 2015).

La taxa de artrópodos presentes en campos de cañas de azúcar son principalmente depredadores tales como hormigas y arañas que comen huevos, larvas y pupas de *Diatraea* spp. (Negm y Hensley, 1972; Ali y Reagan, 1985; Woolwine y Reagan, 2001). En estudios conducidos en América Latina, las hormigas depredadoras fueron abundantes (Jemal y Hugh-Jones, 1993). En Estados Unidos de América estudios de depredación sobre *Diatraea* spp fueron conducidos por la Universidad de Florida indicando la importancia de artrópodos tales como: *Solenopsis invicta* Buren, *Pheidole dentata* Mayr, *Pheidole floridana* Emery (Hymenoptera: Formicidae), *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae), *Chrysopa* sp. (Neuroptera: Chrysopidae), *Cicindela* spp. (Coleoptera: Carabidae) y diversas especies de arañas (Capinera, 2011). En Panamá ha sido reportada la depredación de huevos y larvas del barrenador gigante *Telchin licus* (Lepidoptera: Castiniidae) por *Ectatomma tuberculatum* (Ol.), *Euponera cognata* (Emery), *Pheidole flavens* (Roger), *Crematogaster* sp y *Solenopsis geminata* (F.) (Esquivel, 1983).

La cría y liberación de insectos para control biológico del barrenador del tallo *Diatraea* spp. en caña de azúcar es la práctica mas eficiente en América Latina (Lenteren y Bueno, 2003 ; Fuentes et al. 2012). Los parasitoides más importantes son *Cotesia flavipes* Cameron (Hymenoptera: Braconidae) (Badilla, 2002; Wiedenmann et al. 2003), *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae), (Flanders y Quednau, 1960; Browning y Melton, 1987) y las moscas taquinidas (Diptera: Tachinidae) *Lixophaga diatraeae* Towns., *Billaea* (*Paratheresia*) *claripalpis* Wulp., *Lydella* (*Metagonistylum*) *minense* (Towns.), *Palpozenillia palpalis* Aldr. y *Diatraeophaga striatalis* Towns. (Fauconnier y Bassereau, 1970; Risco, 1996) y *Telenomus* sp. (Hymenoptera: Scelionidae) (Fauconnier y Bassereau, 1970).

La cuantificación de la efectividad de la depredación y el parasitismo es esencial para la búsqueda de candidatos adecuados para control biológico sobre barrenadores de tallos de caña de azúcar. Los métodos corrientes para medir la eficiencia del parasitismo y depredación incluyen el uso de huevos, larvas y pupas colectadas en campo de *D. tabernella*. Un gran número de tallos son requeridos para encontrar los estadios de *Diatraea* necesarios, haciendo la evaluación de parasitismo o depredación tediosa, ineficiente y de un alto costo de ejecución.

Sin embargo, estas dificultades pueden ser superadas utilizando presas centinelas tales como *G. mellonella* (una alternativa a insectos hospederos principales). Estas pueden ser colocadas en los campos y monitoreando que sucede con ellas podemos determinar los más importantes depredadores y parasitoides dentro de los campos de caña de azúcar. Con esta información es posible determinar si existen parasitoides o depredadores efectivos como agentes de control biológico.

Como especie centinela potencial la polilla de la cera *G. mellonella* es un candidato ideal. Las polillas hembras pueden ovipositar entre 50 a 250 huevos en su período de vida (Mishra et al. 2009). La polilla de la cera ha sido ya utilizada como hospedero para la cría masiva de parasitoides y depredadores en diversos programas de control biológico (Ranjbar Aghdam et al. 2015) incluyendo las crías masivas de *Trichogramma* para control de *Chilo sacchariphagus* (Lepidoptera: Pyralidae) (Goebel et al. 2001), *L. diatraeae* (Grenier et al. 1982) y *Tetrastichus howardi* (Ochoa, 2013; Piñero et al. 2016) para control de *D. saccharalis*.

G. mellonella fue utilizada en la producción de hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* en Colombia (Obando et al. 2013) y la identificación de nematodos entomopatógenos en India (Razia et al. 2011). En Colombia, esta especie también ha sido utilizada para la producción de los nematodos tales como *Steinernema* sp. y *Heterorhabditis* sp. para su potencial utilización en el

manejo integrado de *D. saccharalis* en caña de azúcar (López-Llano y Soto-Giraldo, 2016).

El objetivo de este estudio fue la evaluación potencial de huevos, larvas y pupas de *G. mellonella* como presa centinela para la evaluación de enemigos naturales de barrenadores del tallo en caña de azúcar en Panamá.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio del estudio

Este estudio fue realizado en Grupo CALESA (Compañía Azucarera La Estrella S.A.) en Natá, Panamá (N 08°17.425'; W 080°31.180'). Las observaciones fueron realizadas desde marzo 2016 a febrero 2017 (12 meses) sobre la variedad B74-125.

Cría de *G. mellonella*

Para las evaluaciones se utilizaron huevos, larvas y pupas de *G. mellonella*. Estas producciones fueron establecidas en el Laboratorio de Control Biológico de CALESA. Los insectos fueron criados utilizando dieta artificial con los siguientes ingredientes: Salvado de trigo (280 g), harina (120 g), reemplazo de leche de ternero (160 g), miel de abeja (250 ml) (Diferentes estadios de *G. mellonella* son mostrados en las figuras 1, 2 3).

Localización de puntos centinelas de *G. mellonella* (Huevos, larvas y pupas) en campo.

El estudio fue realizado en un campo de 9 ha dividido en 9 parcelas (cada sitio = 1 ha) (Figura 4 a). Se instaló una trampa en el centro de cada parcela (50 metros desde la calle principal adyacente a la parcela y 30 surcos de caña desde el borde de la parcela. La trampa consistió de un tubo (vial) Coring Eppendorf 50 conteniendo cuatro larvas y cuatro pupas (con perforaciones en la tapa) colocadas en el medio de los tallos de caña de azúcar (Figura 4 b). Los tallos fueron escogidos al azar y la altura del vial dependió del tamaño del tallo. La *G. mellonella* centinelas fueron revizadas una vez a la semana para verificar la presencia de parasitoides y/o depredadores. Pupas y larvas de *G. mellonella* fueron llevados al laboratorio para su revisión. Al mismo tiempo, un nuevo dispositivo centinela fue colocado con pupas y larvas (Figura 4 b y 4 c). Revizando la depredación de huevos, 40 *G. mellonella* huevos fueron colocados en una etiqueta de papel con goma (unidad) de 2 cm x 2 cm sobre una hoja de la parte superior del tallo (El ultimo internudo cerca del meristema apical). Estos fueron removidos después de siete días y regresados a el laboratorio para revizar la mortalidad.



Figura 1. Larvas de *G. mellonella* (25 mm).



Figura 2. Pupas de *G. mellonella* (20 mm).



Figura 3. Huevos de *G. mellonella* (0.45 x 0.35 mm).

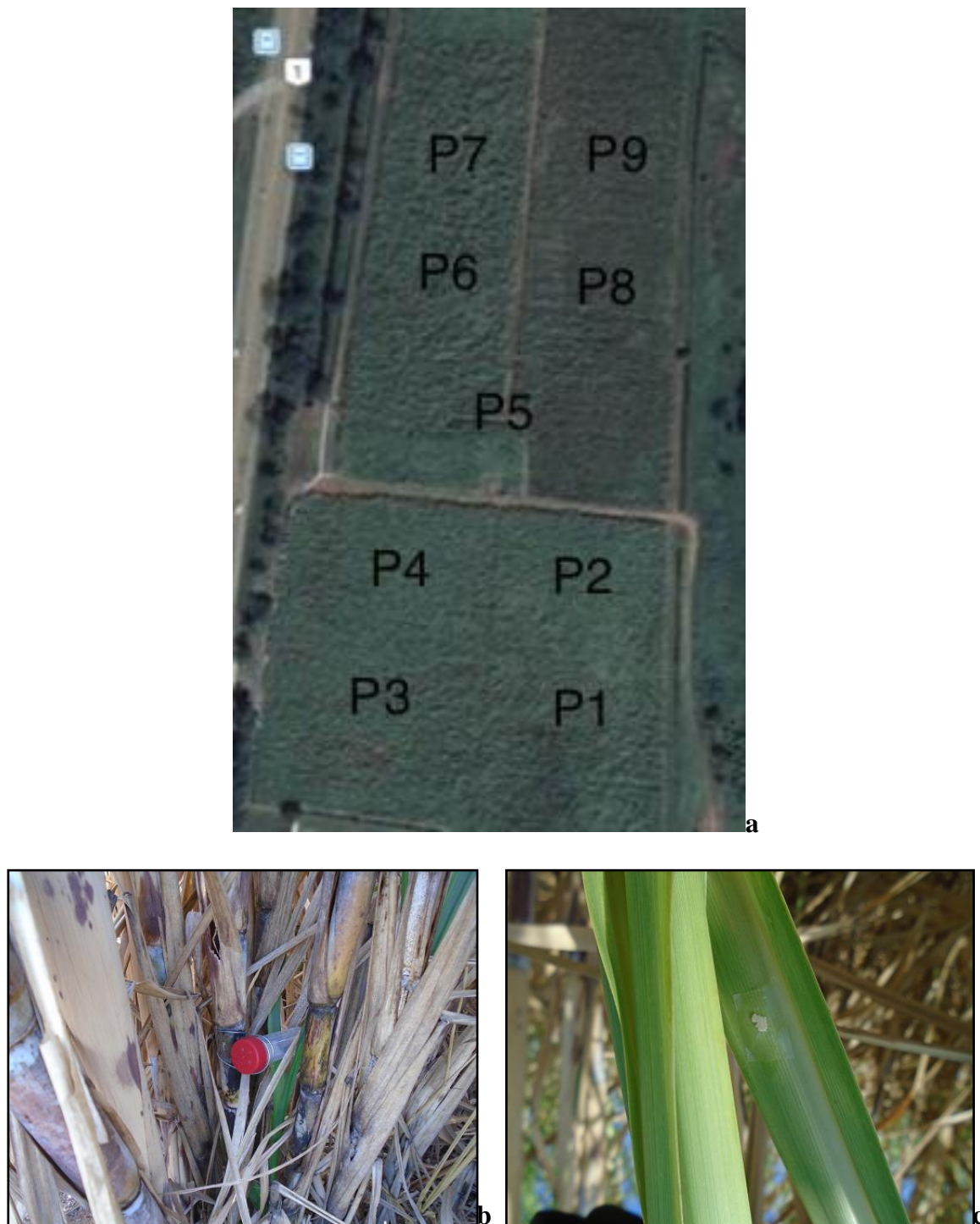


Figura 4. Disposición en campo (Google, 2020) e instalación de larvas, pupas y huevos sobre tallos de caña de azúcar (a, b y c).

Todos los especímenes obtenidos de los dispositivos con larvas, pupas y huevos de *G.mellonella* fueron identificados y preservados en etanol al 90%.

Tasa de depredación y parasitismo

Las tasas de depredación y parasitismo se estimaron según las siguientes fórmulas:

Tasa de depredación: $\frac{\text{Número de huevos depredados}}{\text{Total huevos}} \times 100$; $\frac{\text{Número de larvas depredadas}}{\text{Total larvas}} \times 100$; y $\frac{\text{Número de pupas depredadas}}{\text{Total pupas}} \times 100$.

Tasa de parasitismo: $\frac{\text{Número de huevos parasitados}}{\text{Total huevos}} \times 100$; $(\frac{\text{Número de larvas parasitadas}}{\text{Total larvas}}) \times 100$; $(\frac{\text{Número de pupas parasitadas}}{\text{Total pupas}}) \times 100$.

Porcentaje de Entrenudos barrenados (% E.B.) y tasa de parasitismo.

Cien tallos fueron muestreados por mes (cuatro réplicas de 25 tallos molibles cada una). Estos fueron tomados de cuatro puntos dentro de 2 ha de campo. Cada tallo fue medido longitudinalmente para obtener la altura (cm) y abiertos longitudinalmente para contar el número de entrenudos barrenados (E.B.) y calcular:

% E.B.: Número de entrenudos barrenados / Número de entrenudos total * 100

Tasa de parasitismo: Número de larvas parasitadas / Total larvas x 100 y/o Número de pupas parasitadas / Total de pupas x 100.

Análisis de datos.

La tabulación semanal de datos, el cálculo de porcentajes y los gráficos fueron realizados con el programa Microsoft Excel 2016.

RESULTADOS

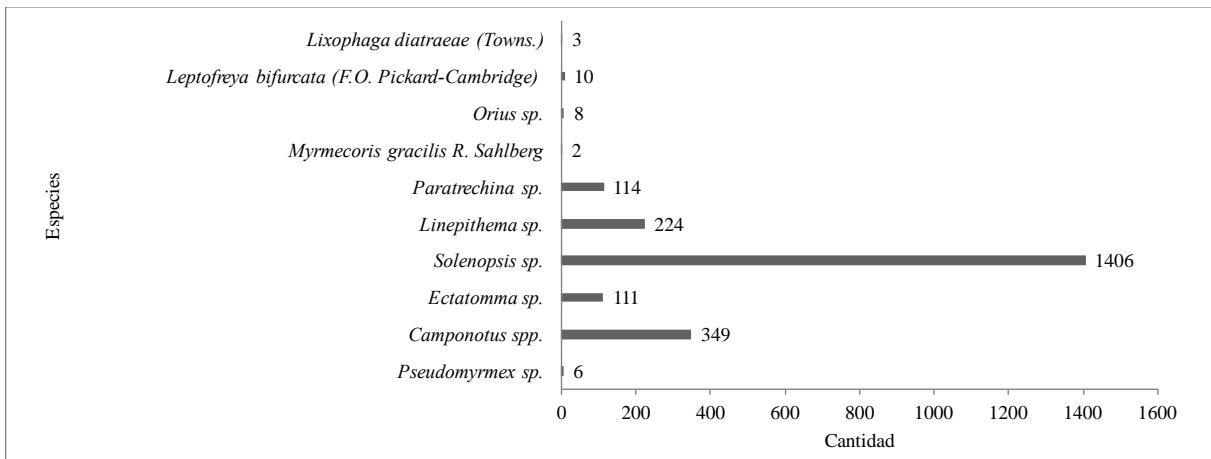
Capturas en puntos centinelas de *G. mellonella* en campo.

Se capturaron 2233 de artrópodos pertenecientes a 2 clases, 4 órdenes, 5 familias y 10 especies (Cuadro 1; Figuras 5, 6, 7 y 8).

Cuadro 1. Artrópodos capturados con *G. mellonella* en caña de azúcar en Panamá.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	HÁBITO ALIMENTARIO	*N. I.	%	EST.	REFERENCIA
	Diptera	Tachinidae	<i>Lixophaga diatraeae</i> Townsend	Larvas	3	0.1	I	Brown <i>et al.</i> , 2010
	Hemiptera	Anthocoridae	<i>Orius</i> sp.	Huevos-Pupas	8	0.4	A	Shapiro <i>et al.</i> , 2010
		Miridae	<i>Myrmecoris gracilis</i> R. Sahlberg	Huevos-Pupas	2	0.1	A	Schwartz, 2008
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus</i> spp.	Huevos-Larvas-Pupas	349	15.6	A	Bolton, 1994
			<i>Ectatomma</i> sp.	Huevos-Larvas-Pupas	111	5	A	Bolton, 1994
			<i>Linepithema</i> sp.	Huevos-Larvas-Pupas	224	10	A	Bolton, 1994
			<i>Paratrechina</i> sp.	Huevos-Larvas-Pupas	114	5	A	Bolton, 1994
			<i>Pseudomyrmex</i> sp.	Huevos-Pupas	6	0.3	A	Bolton, 1994
			<i>Solenopsis</i> sp.	Huevos-Larvas-Pupas	1406	63	A	Bolton, 1994
Arachnida	Araneae	Salticidae	<i>Leptofreya bifurcata</i> (F.O. Pickard-Cambridge)	Huevos-Larvas-Pupas	10	0.5	A	Edwards, 2015
					2233	100		

*N.I.=Número de individuos; Est.=Estadio; Estadio: a=adulto; i=inmaduro



Figura

5. Número de capturas por especie con *G. mellonella* en caña de azúcar en Panamá.



Figura 6. *Camponotus* spp. (10 mm).



Figura 7. *Solenopsis* sp. (6 mm).



Figura 8. Pupa de *G. mellonella* depredada por *Camponotus* spp. (10 mm).



Figura 9. *Myrmecoris gracilis* R. Sahlberg. (10 mm).

Tasa de depredación y parasitismo

Para cada estadio de *G. mellonella*, la mortalidad debida a enemigos naturales fue detallada por huevos (95.8%), larvas (70.6%) y pupas (83.2%), con una mortalidad media de 92.6% (Cuadro 2).

Con respecto a la tasa de depredación en los cuadros 2 y 3, los resultados indican que la depredación de huevos por *Myrmecoris gracilis* R.F. Sahlberg (Hemiptera: Miridae) (Figura 9) fue la mas alta, seguida por *Ectatomma* sp. y *Camponotus* spp. La depredación de larvas de *G. mellonella* fue principalmente debida a *Paratrechina* sp., seguida por *Linepithema* sp y *Ectatomma* sp. Considerando la tasa de depredación de pupas de *G. mellonella*, esta fue dominada por 3 especies: *Myrmecoris gracilis*, *Linepithema* sp. y *Pseudomyrmex* sp., dependiendo del tiempo en que las especies fueron observadas. La depredación de todos los estadios de *G. mellonella* fue principalmente debida a *Linepithema* sp., *Camponotus* spp. y *Ectatomma* sp.

Cuadro 2. Mortalidad de *G. mellonella* como presa centinela en caña de azúcar en Panamá.

ESTADIO	INDIVIDUOS INICIALES	INDIVIDUOS DEPREDADOS / ASESIONADOS	% MORTALIDAD
Huevos	16760	16052	95.8
Larvas	1676	1184	70.6
Pupas	1676	1395	83.2
Total	20112	18631	92.6

Cuadro 3. Tasa de depredación y parasitismo en diferentes estadios de *G. mellonella* en caña de azúcar en Panamá.

ESPECIE	TASA *DEPR. HUEVOS	TASA PAR. HUEVOS	TASA DEPR. LARVAS	TASA PAR. LARVAS	TASA DEPR. PUPAS	TASA PAR. PUPAS	TASA PROMEDIA (DEPR. – PAR.)	HÁBITO ALIMENTARIO
<i>Pseudomyrmex</i> sp.	66.7	0	0	0	100.0	0	55.6	Huevos - Pupas
<i>Camponotus</i> spp.	98.2	0	64.2	0	90.9	0	84.4	Huevos - Larvas - Pupas
<i>Ectatomma</i> sp.	99.1	0	65.6	0	87.5	0	84.1	Huevos - Larvas - Pupas
<i>Solenopsis</i> sp.	92.2	0	60.4	0	86.1	0	79.6	Huevos - Larvas - Pupas
<i>Linepithema</i> sp.	93.8	0	68.8	0	.0	0	87.5	Huevos - Larvas - Pupas
<i>Paratrechina</i> sp.	93.4	0	70.3	0	87.5	0	83.8	Huevos - Larvas - Pupas
<i>Myrmecoris gracilis</i> R. Sahlberg	100.0	0	0	0	100.0	0	66.7	Huevos - Pupas
<i>Orius</i> sp.	75.0	0	0	0	75.0	0	50.0	Huevos - Pupas
<i>Leptofreya bifurcata</i> (F.O. Pickard-Cambridge)	60.0	0	40.0	0	60.0	0	53.3	Huevos - Larvas - Pupas
<i>Lixophaga diatraeae</i> (Townsend)	0	0	0	75	0	0	25.0	Larvas

Depr.: Depredación; Par.: Parasitismo

Porcentaje de entrenudos barrenados (% E.B.) y tasa de parasitismo

Durante la evaluación de un periodo de 12 meses, *C. flavipes* (33.3%) fue encontrada parasitando larvas de *D. tabernella* en tallos con una altura de 221.8 cm (11 meses de edad) (Para el sitio y condiciones de este estudio). El porcentaje mas alto de entrenudos barrenados ocurrio cuando la altura de los tallos de 17.3 (4.1%), 25.9 (5%) y 45.9 cm (6.1%) (3 a 5 meses de edad) (Cuadro 4 y Figura 10).

Hubo un período activo de depredación que va principalmente desde 3 a 7 meses, correspondientes al período de crecimiento de la caña de azúcar (Cuadro 4 y Figura 10).

Cuadro 4. Presencia de hormigas y el parasitoide *C. flavipes* durante el período de crecimiento de caña de azúcar en Panamá.

ALTURA DE LA PLANTA (CM)	EDAD DE LA PLANTA (MES)	<i>Camponotus</i> sp. (No.)	<i>Solenopsis</i> sp. (No.)	TASA DE PARASITISMO POR <i>Cotesia flavipes</i> (%)	% E.B.
0	1	50	37	0	0
8.5	2	6	52	0	0
17.3	3	57	288	0	4.1
25.9	4	70	44	0	5
45.9	5	52	91	0	3
68.8	6	11	171	0	1
88.8	7	12	285	0	1
148.8	8	36	198	0	1.3
181.8	9	11	42	0	0.9
201.8	10	5	128	0	1.4
221.8	11	15	34	33.3	6.2
241.8	12	24	36	0	0

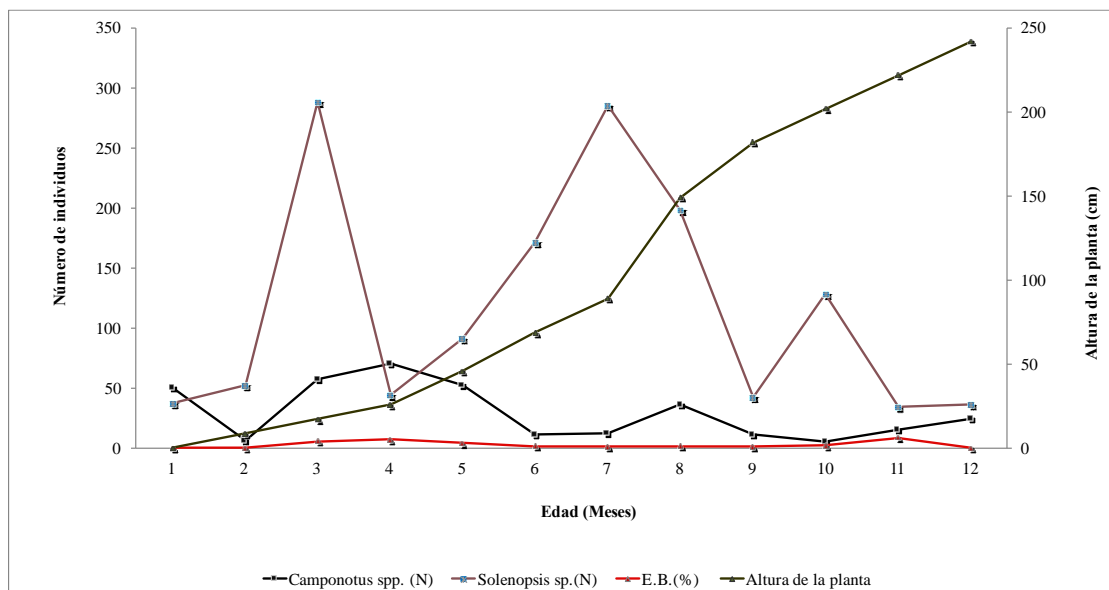


Figura 10. Evolución de hormigas depredadoras (*Camponotus* spp.-*Solenopsis* sp.) vs daño por *D. tabernella* (% E.B.) en relación a la altura del tallo (cm) en Panamá.

DISCUSIÓN

Capturas en puntos centinelas de *G. mellonella* en campo.

Formicidae fue la familia predominante comprendiendo 6 especies, dentro de las cuales las especies más capturadas fueron *Solenopsis* sp. (63%) y *Camponotus* spp. (15.6%). El impacto de las hormigas como depredadores sobre barrenadores del tallo de la caña de azúcar como el caso por ejemplo de *Diatraea* spp. ya había sido demostrado por ciertas investigaciones realizadas en diferentes regiones de América (Negm y Hensley, 1972; Ali y Reagan, 1985; Jemal y Hugh-Jones, 1993; Woolwine y Reagan, 2001), lo que indica que el uso de puntos centinelas de *G. mellonella* en campo tiene una utilidad práctica para establecer las poblaciones, especies y potencial impacto de dichos depredadores.

Tasa de depredación y parasitismo

La eficiencia de depredación de especies de hormigas sobre huevos, larvas y pupas de *G. mellonella* coincidieron con otros registros de depredación establecidos sobre barrenadores del tallo como *Diatraea* spp. (Negm y Hensley, 1972; Ali y Reagan, 1985; Woolwine y Reagan, 2001).

Huevos y pupas de *G. mellonella* no atrajeron parasitoides durante el período de observación, mientras el estadio de larva fue parasitado (75%) por la mosca taquinida *L. diatraeae* (Diptera: Tachinidae), parasitoide relacionado a *Diatraea* spp. en estudios realizados (Fauconnier y Bassereau, 1970; Risco, 1996).

Se destaca que se encontró el depredador *M. gracilis*, que es un chinche que mimetiza con hormigas del género *Formica* y fue reportada depredando afidos, pequeños insectos y huevos de insectos (Wachmann et al. 2004). Las especies de hormigas (Formicidae) *Ectatomma* sp., *Camponotus* spp., *Linepithema* sp., *Pseudomyrmex* sp., fueron reportadas como depredadores *D. saccharalis* y otros artrópodos sobre plantaciones de caña de azúcar (Oliveira et al. 2012; Bailly-Maitre et al. 2012). *Paratrechina fulva* fue reportada como agente de control para hormigas cortadoras de hojas (*Atta* sp.); sin embargo, esta especie puede desplazar entomofauna nativa particularmente otras hormigas por consiguiente decreciendo la biodiversidad del ecosistema (Arcila et al. 2002).

Porcentaje de entrenudos barrenados (% E.B.) y tasa de parasitismo

El parasitoide *C. flavipes* que fue encontrado dentro de los entrenudos de los tallos, es según los estudios realizados el más importante parasitoide de *Diatraea* spp. (Badilla, 2002; Wiedenmann et al. 2003).

El más alto número de *Solenopsis* sp. fue capturado con *G. mellonella* cuando la altura de los tallos fue de 17.3 cm (3 meses de edad), que coincide cuando el nivel de daño de *D. tabernella* fue 4.1 % E.B. y también cuando el más alto número de *Camponotus* sp. capturados coincide cuando la altura del tallo fue 25.2 cm (4 meses de edad) cuando el nivel de daño de *D. tabernella* fue de 5 % E.B. La tasa de parasitismo más alta de *C. flavipes* sobre larvas de *D. tabernella* coincidió con el pico de 6.1% E.B. por *D. tabernella* cuando la altura fue de 221.8 cm (11 meses).

La importancia de la depredación de artrópodos sobre barrenadores que había sido frecuentemente subvalorada, ha retomado importancia durante los últimos años sobre todo por los aspectos relacionados ha establecer un equilibrio agroecológico dentro de los campos de cultivos (Cherry y Nuessly, 1992; Riechert y Lockley, 1984; Cherry y Robert, 2009; Cherry, 2003; Richards-Haynes, 2015).

CONCLUSIONES

Los enemigos naturales de barrenadores de tallos reportados fueron principalmente de la familia Formicidae con 6 especies. Las especies dominantes fueron: *Solenopsis* sp. (63%) y *Camponotus* spp. (15.6%). La presencia de hormigas como depredadores en campos de caña de azúcar evidencia que existe una red trófica presente y necesita ser preservada. Existe un uso potencial de *G. mellonella* como centinelas para estudios de entomofauna principalmente buscando determinar la presencia e impacto de depredadores.

AGRADECIMIENTOS

SENACYT y Grupo CALESA (Compañía Azucarera la Estrella, S.A.) por proveer el soporte técnico y logístico. Guillermo Ramirez (Departamento de Campo), Angela María Fuentes Gómez (Laboratorio de Biotecnología) y Amed Ramos (Técnico de Campo) por su colaboración. Expresamos igualmente nuestra gratitud hacia William White (USDA ARS, Louisiana) por revisar el manuscrito.

REFERENCIAS

- Ali, A.D. y Reagan, T.E. (1985). Spider inhabitants of sugarcane ecosystems in Louisiana an update. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 48, 18–22.
- Arcila, A.M., Gómez, L.A. y Ulloa-Chacón, P. (2002). Immature Development and Colony Growth of Crazy ant *Paratrechina fulva* Under Laboratory Conditions. *Sociobiology*, 39(2), 1-15.
- Badilla, F. (2002). Un programa exitoso de control biológico de insectos plaga de la caña de azúcar en Costa Rica. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica)*, 64, 77-87.
- Bailly-Maitre, J., Goebel, R. y Vercambre, B. (2012). Evidence of the role of predatory ants in natural pest control in banana-sugarcane rotation systems. *Entomologie faunistique – Faunistic Entomology*, 65, 49-68

- Bolton, B. (1994). Identification Guide to the Ant Genera of the World. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Brown, B.V., Borkent, A., Cumming, J.M., Wood, D.M., Woodley, N.E. y Zumbado, M. (2010). Manual of Central American Diptera Vol. 2. NRC Research Press.
- Browning, H.W. y Melton, C.W. (1987). Indigenous and exotic trichogrammatids (Hymenoptera: Trichogrammatidae) evaluated for biological control of *Eoreuma loftini* and *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Pyralidae) borers on sugarcane. *Environmental entomology*, 16(2), 360-364.
- Capinera, J.L. (2011). Sugarcane Borer, *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Insecta: Lepidoptera: Pyralidae). Retrieved from <http://edis.ifas.ufl.edu/in374>.
- Cherry, R.H. y Nuessly, G.S. (1992). Distribution and Abundance of Imported Fire Ants (Hymenoptera: Formicidae) in Florida Sugarcane Fields. *Environmental Entomology*, 21(4), 767–70.
- Cherry, R. (2003). The Effect of Harvesting and Replanting on Arthropod Ground Predators in Florida Sugarcane. *Florida Entomologist*, 86(1), 49–52.
- Cherry, R. y Robert, G. (2009). The Effect of Harvesting and Replanting on Arthropod Ground Predators in Florida Sugarcane. University of Florida. IFAS Extension (pp 1–3).
- Edwards, G.B. (2015). Freyinae, a major new subfamily of Neotropical jumping spiders (Araneae: Salticidae). *Zootaxa*, 4036, 1-87.
- Esquivel, R. (1980). Basic studies on sugarcane resistant varieties to the giant borer (*Castnia licus* Drury) in Panama. *Entomology Newsletter, International Society of Sugarcane Technologists*, 8, 8-9.
- Esquivel, R.E.A. (1983). Effective control of the giant mothborer *Castnia licus* Drury in Panama, utilising biological-cultural methods. *Entomology Newsletter, International Society of Sugar Cane Technologists*, 14, 6-7.
- Fauconnier, R. y Bassereau, D. (1970). Les Enemis Animaux de la Canne à Sucre. La Canne à Sucre. Techniques Agricoles et Productions Tropicales. Collection dirigée par René Coste.
- Flanders, S.E. y Quednau, W. (1960). Taxonomy of the genus *Trichogramma* (Hymenoptera, Chalcidoidea, Trichogrammatidae). *Entomophaga*, 5(4), 285-294.
- Fuentes, F., Ferrer, F. y Salas, J. (2012). Reseña Histórica del Control Biológico En Centroamérica y El Caribe. Revisión de logros del Control Biológico en la Región neo-tropical con énfasis a los principales países del Caribe. Editorial Académica Española, 200 pp.
- Goebel, R., Tabone, E., Rochat, J. y Fernandez, E. (2001). Biological Control of the Sugarcane Stem Borer *Chilo sacchariphagus* (Lep: Pyralidae) in Réunion Island: Current and Future Studies on the Use of *Trichogramma* spp. *Proceedings of South African Sugar Technologists Association*, 75, 171-174.

- Grenier, S., Barthelemy, S. y Bonnot, G. (1982). Dynamique de la maturation des œufs chez le parasitoïde *Lixophaga diatraeae* (Diptera, Tachinidae) élevé dans un hôte de substitution *Galleria mellonella* (Lepidoptera, Pyralidae). *Reproduction Nutrition Développement*, 22(3), 523-535.
- Hall, D.G. (1988). Insects and Mites Associated with Sugarcane in Florida. *Florida Entomologist*, 71(2), 138–150.
- Jemal, A. y Hugh-Jones, M. (1993). A review of the red imported fire ant (*Solenopsis invicta* Buren) and its impacts on plant, animal, and human health. *Preventive Veterinary Medicine*, 17(1–2), 19–32.
- King, A.B.S. y Saunders, J.L. (1984). Las Plagas Invertebradas De Cultivos Anuales Alimenticios En America Central. *Overseas Development Administration*, ODA/CATIE/TDRI. 182 pp.
- Lenteren, J.C. y Bueno, V.H.P. (2003). Augmentative biological control of arthropods in Latin America. *BioControl*, 48(2), 123-139.
- López-Llano, R. A. y Soto-Giraldo, A. (2016). Aislamiento de Nematodos Entomopatógenos Nativos en Cultivos de Caña Panelera y Pruebas de Patogenicidad Sobre *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae). Boletín Científico. Centro de Museos. *Museo de Historia Natural*, 20(2), 114-123.
- Narvaes, L. (1989). Caña de Azúcar. En: K. Andrews y J. Quezada (Eds.), *Manejo Integrado de Plagas Insectiles en la Agricultura: Estado Actual y Futuro*. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano.
- Negm, A.A. y Hensley, S.D. (1972). Role of predaceous arthropods of the sugarcane borer *Diatraea saccharalis* (F.) in Louisiana. Proceedings of the International Society of Sugar Cane Technologists Fourteenth Congress, New Orleans, Louisiana, October 22 November 5, 445-453.
- Obando, J.A., Bustillo, A.E., Castro, U. y Mesa, N.C. (2013). Selección de cepas de *Metarhizium anisopliae* para el control de *Aeneolamia varia* (Hemiptera: Cercopidae). *Revista Colombiana de Entomología*, 39(1), 26-33.
- Ochoa, A. (2013). Algunos aspectos etológicos y efectividad de *Tetrastichus howardi* (Olliff) (Hymenoptera: Eulophidae), en el control de *Diatraea saccharalis* (Fab.) (Lepidoptera : Pyralidae) en áreas forrajeras de la Empresa Azucarera Majibacoa. Tesis de Master en Pastos y Forrajes. Cuba: Universidad De Matanzas Camilo Cienfuegos Estación Experimental De Pastos y Forrajes Indio Hatuey.
- Oliveira, R.D.F., Almeida, L.C., Souza, D.R., Munhae, C.B., Bueno, O.C. y Morini, M.S.D. C. (2012). Ant diversity (Hymenoptera: Formicidae) and predation by ants on the different stages of the sugarcane borer life cycle *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae). *European Journal of Entomology*, 109(3), 381-387.
- Piñeyro, N.G., Fagundes Pereira, F., Gomes Borges, F.L., Rossoni, C., Souza Silva, A. y Oliveira Kassab, S. (2016). ¿Multiplicar *Tetrastichus howardi* (Hymenoptera: Eulophidae) en la oruga de la seda afecta su biología?. *Acta Biológica Colombiana*, 21(1), 189-193.

- Ranjbar Aghdam, H., Yousefi Porshokouh, A. y Sedighi, L. (2015). Temperature-dependent life table parameters of *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of Crop Protection*, 28(4), 727-738.
- Razia, M., Padmanaban, R., Karthik, Raja, R., Chellapandi, P. y Sivaramakrishnan. (2011). Monitoring entomopathogenic nematodes as ecological indicators in the cultivated lands of Karur District, Tamil Nadu: a survey report. *Electronic Journal of Biology*, 7(1), 16-19.
- Richards-Haynes, C. (2015). Indigenous Natural Enemies of the Sugarcane Stem Borer (*Diatraea* spp) their Relationship and Importance in the Guyana Sugarcane Eco-System. Guyana Sugar Corporation Inc, Agricultural Research Department No. 11. Recuperado de: <http://www.jamaicasugar.org/WIST2004/PDF%20files/Papers/Paper14.PDF>
- Riechert, S. y Lockley, T. (1984). Spiders as Biological Control Agents. *Annual Review of Entomology*, 29, 299–320.
- Risco, S.H. (1996). Exitos historicos de taquinidos y braconidos en el control biologico de *Diatraea* en cana de azucar cultivada en América. *Revista Peruana de Entomología*, 39, 85-90.
- Schwartz, M.D. (2008). Revision of the Stenodemini with a Review of the Included Genera (Hemiptera: Heteroptera: Miridae: Mirinae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 110(4), 1111-1201.
- Shapiro, J.P., Shirk, P.D., Kelley, K., Lewis, T.M. y Horton, D.R. (2010). Identity of two sympatric species of *Orius* (Hemiptera: Heteroptera: Anthocoridae). *Journal of Insect Science*, 10, 189.
- Wachmann, E., Melber, A. y Deckert, J. (2004). Cimicomorpha: Microphysidae (Flechtenwanzen), Miridae (Weichwanzen). Neubearbeitung der Wanzen Deutschlands, Österreichs und der deutschsprachigen Schweiz. Die Tierwelt Deutschlands. Wanzen. Band 2 [in German]. Goecke & Evers, Keltern. 288 pp.
- Wiedenmann, R. N., Smith, J. W. y Rodríguez-del-Bosque, L. A. (2003). Host suitability of the New World stalkborer *Diatraea considerata* for three Old World *Cotesia* parasitoids. *BioControl*, 48(6), 659-669.
- Woolwine, A.E. y Reagan, T.E. (2001). Potential of Winter Cover Crops to Increase Abundance of *Solenopsis invicta* (Hymenoptera: Formicidae) and Other Arthropods in Sugarcane. *Environmental Entomology*, 30(6), 1017-1020.

SILUETA SOCIODEMOGRÁFICA DE UN GRUPO DE MUJERES Y CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE PROSTITUCIÓN QUE ESTAS EJERCEN EN DOS PROVINCIAS DE PANAMÁ

SOCIODEMOGRAPHIC SILHOUETTE OF A GROUP OF WOMEN AND CHARACTERIZATION OF THE PROSTITUTION ACTIVITY THAT EXERCISE IN TWO PROVINCES OF THE PANAMA COUNTRY

Irma Escudero¹ Marta Pérez²

¹Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas (CRUV). Facultad de Enfermería. irmaejv@yahoo.com

²Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas (CRUV), Facultad de Enfermería. martaeperez06@gmail.com

RESUMEN

La prostitución considerada por muchos como el oficio lucrativo más viejo del mundo, es también el menos explorado o estudiado. Hay progreso en los estudios del fenómeno y el principal avance es haberlo reconocido como “problema social” pero, aún en esta categorización importante, sigue existiendo un vacío en cuanto a la información teórica-científica para comprenderlo. Inmerso u originado en ese vacío de datos, surgen posturas con bases culturales e históricas que califican esta actividad, frecuentemente denigrando a quien la ejecuta. Este estudio propone recabar información acerca de la mujer como sujeto de la prostitución y de la forma en que ellas realizan tal actividad. La investigación con enfoque cuantitativo es de tipo transversal, descriptiva, exploratoria; el instrumento utilizado mediante prueba piloto fue una entrevista dirigida a una muestra de 62 trabajadoras sexuales de las provincias de Panamá y Herrera. Los hallazgos: más del 95% tiene menos de 35 años, más del 61% dijo estar casada, el 62% con educación universitaria, el 59% originaria de Colombia, el 35% inició la prostitución entre los 15 a 18 años de edad, el 53% le oculta a la familia su dedicación, el 82% ha sufrido discriminación por lo que hacen, el 52% ha sido víctima de violencia de parte de sus clientes, el 89% con motivaciones económicas para prostituirse, el 60% se prostituye en clubes, el 54.8% dijo que liba licor y se droga con su clientes, el 50% tiene dedicación a la actividad de 24/7; el 75% dijo que puede rechazar al cliente, el 87% dijo que usa el condón con una frecuencia de “ a veces”.

PALABRAS CLAVES: violencia de género, prostitución, clínica de higiene social, trabajadora sexual.

ABSTRAC

Prostitution considered by many to be the oldest lucrative trade in the world, is also the least explored or studied. There is progress in the studies of the phenomenon and the main advance is to have recognized it as a "social problem" but, there is still a gap in terms of theoretical and scientific information to understand it. Immersed or originated in that emptiness of data, positions with cultural and historical bases that qualify this activity arise, often denigrating whoever executes it. This study proposes to gather information about women as subjects of prostitution and the way in which they carry out such activity. The research is cross-sectional, descriptive, exploratory, the instrument tested by piloting, was an interview aimed at a sample of 62 sex workers from the provinces of Panama and Herrera. The findings: more than 95% are under 35

years of age, more than 61% said they were married, 62% had a college education, 59% were from Colombia, 35% started prostitution between 15 and 18 years of age. Age, 53% hide their dedication from the family, 82% have suffered discrimination because of what they do, 52% have been victims of violence from their clients, 89% have financial reasons to prostitute themselves, 60% he prostitutes himself in clubs, 54.8% said he drinks liquor and takes drugs with his clients, 50% is dedicated to 24/7 activity; 75% said they can refuse the client.

KEY WORD: gender violence, prostitution, social hygiene clinic, sex worker.

Artículo recibido: 10 de diciembre, 2019

Artículo aceptado: 12 de marzo, 2020

INTRODUCCIÓN

“La prostitución, o mejor dicho, el acceso masculino pagado al cuerpo de las mujeres; constituye una práctica social inmemorial, arcaica y antigua como la supremacía masculina sobre las mujeres, desde el establecimiento del patriarcado como sistema social.” (Ulloa, 2011, p.296). No obstante, la histórica aceptación en la sociedad, hoy por hoy, esta actividad lucrativa es también visualizada por algunos como un sistema de explotación que ha perseverado a través del tiempo. Sumado a este enfoque transgresor de los derechos de quien principal y tradicionalmente lo ha ejercido, dígase la mujer; otros adjetivos descalificadores han provocado que tal actividad se realice de forma anónima, a escondidas o en secreto, de manera informal, sin control o aumentando el riesgo de daño y, en consecuencia, mucho se habla de ella, pero poco se conoce de tal práctica. Este vacío de información sobre el tema, obligó al grupo investigador a rebuscar y seleccionar los términos apropiados a la vez que respetuosos, que conformarían el título del documento. Y es que, precisamente el referente conceptual para denominar a la mujer que vive del comercio del sexo, tiene como soporte principal el contexto cultural, así pues, se le ha dado una diversidad de nombres a las personas que tienen como actividad u oficio la venta del sexo. De esta rebusca inicial resultó elegida la acepción de prostitución, por ser la más abarcadora y generalizada. Prostitución es un término que no tiene género, pues se define “como la actividad que realiza una persona que mantiene relaciones con otras, a cambio de dinero u otros bienes” (Diccionario Océano, 2010). Esta elección del concepto implicaría llamar al sujeto del estudio “prostituta”, como la persona que ejerce la actividad también en estudio, pero, como nos dice Bohorquez Farfán (2014), ellas se sienten ofendidas cuando las nombran así y les duele en el “alma” esa ofensa; entonces muy a pesar de lo lejano a un escenario ocupacional saludable donde se desenvuelve la población de interés de la investigación, se decide nombrarlas trabajadoras sexuales.

Toda esta falta de información y el oscurantismo que rodea al fenómeno de la prostitución, ha generado en los últimos años interés de los especialistas en investigarlo, conocerlo y entenderlo para que, a través del análisis de su complejidad, se puedan iniciar o proponer cambios tendientes a regularlo; es en esta línea de investigación que encontramos el propósito de este proyecto. Tal aseveración es reafirmada por Castillo y Durán (2015) refiriéndose a la prostitución infantil, cuando expresan que a pesar de la clandestinidad y consecuente invisibilidad del delito: “Argentina y México presentan investigaciones sólidas de la problemática seguidos por Bolivia, Perú, Ecuador, Guatemala, Costa Rica, Paraguay, Uruguay, Brasil y Colombia” (p.145)

Otras expresiones que son antecedentes al propósito de este proyecto son generadas por Sánchez, González, Serrano, y Casares, (2015) al expresar que: “La prostitución es una condición que se da en todas las sociedades del mundo, de esta manera se convierte en tema de investigación para ser abordado desde diferentes prismas; desde el ámbito de la salud, la pedagogía, la intervención social, la economía” (p. 140)

A lo anterior esgrimido, se puede agregar lo señalado por Gutiérrez Daher (2010) cuando afirma que uno de los mayores éxitos de la sociedad humana y el estudio de la prostitución, ha sido definir este fenómeno como un hecho social. Siendo los hechos el caldo de cultivo de la ciencia, consecuente con esto se trabaja este proyecto.

La comprensión del fenómeno mejora partiendo de su significado social e integral, y, la prostitución que requiere de la participación de ambos, es decir mujer y hombre; debe ser examinada desde la perspectiva de los dos. Siguiendo esta dirección, Giménez Barbat (2008) considera que:

para una mujer, es duro aceptar que se vendió más veces de las que se admite y que jugó al juego ancestral macho-que-compra/hembra-que vende. Para un hombre, no siempre es satisfactorio comprobar que compró sexo cuando creyó que le regalaban amor y que, a pesar de sus convicciones morales, también participó y fue cómplice del mismo juego (p.12)

Continúa diciendo Giménez Barbat (2008) que “en un sentido general, la prostitución es un sistema de explotación de las necesidades del otro” (p.12). En resumen, se puede resaltar que ambos, mujer y hombre, experimentan sentimientos encontrados en cuanto a su participación en la actividad de prostitución, pero, lo que con seguridad varía, son las necesidades que cada uno busca satisfacer prostituyéndose: llámese económicas en el caso de ellas y fisiológicas en el caso de ellos. Siendo conscientes de que las aristas del fenómeno de la prostitución abarcan a los dos géneros, se cree también que en Panamá hay poco material científico sobre la industria del sexo y que, para entenderlo, se debe ir paso a paso, en este caso iniciando con las variables sociodemográficas de la mujer que se prostituye y las características de la actividad de prostitución que ejerce, para posteriormente abordarlo desde la perspectiva de género.

Alineado con la trayectoria del trabajo planteada, se presentan como antecedentes a Cedeño, Palacios, Ormaza y Morales (2017) quienes hicieron una investigación acerca de la prostitución en Ecuador, obteniendo los siguientes resultados sobre las características de las mujeres que realizan tal actividad:

El rango de edades de las mujeres que ejercen el trabajo sexual en los prostíbulos de la ciudad de Rocafuerte, oscila entre los 20 a los 32 años, de éstas un 11% tienen edades de 20 a 22 años, un 17% con edades de 23 a 25 años, 45% con 26 a 28 años de edad y un 27% con edades de 29 a 32 años. Respecto al estado civil de las prostitutas al momento de la investigación la mayoría de ellas hace alusión a un estado de legal soltería, sin embargo, algunas manifiestan tener una esporádica relación amorosa; es así que se conforma el 51% soltera, casada un 2%, 34% en unión libre, 8% divorciada y 0% viuda. De las 35 trabajadoras sexuales, sólo una de ellas es foránea, de nacionalidad colombiana. Las dos principales causas que originan la práctica de prostitución son las necesidades económicas (60%) y la presión del proxeneta (28%) (p.50)

Otros estudios coinciden con Cedeño et.al. (2017), en afirmar que las necesidades económicas llevan a las trabajadoras sexuales a practicar la prostitución; tal es el caso de Bohórquez Farfán (2014) investigador del tema en Colombia, específicamente en la ciudad de Bucaramanga y Rivadeneira (2014) investigador de Quito, Ecuador.

En un entorno diferente por las condiciones sociales y económicas del país, se toman los resultados de una investigación respecto a la temática en la ciudad de Lugo, España; que muestra como derivación a la incursión de las féminas en la prostitución “a el tráfico de personas; sobre todo de extranjeras que llegan con engaños al país” (López Riopedre, 2010). Otro estudio en la ciudad de Guatemala que, bajo el contexto de la migración, indica que muchas veces en el trayecto a Estados Unidos las mujeres y niñas son víctimas de la trata de personas y vendidas como mercancía a proxenetas (Vences Astudillo, 2007)

Bohorquez Farfán (2014) aporta más al esbozo de la mujer que se prostituye en Bucaramanga Colombia, cuando nos dice que:

la práctica se concentra en bares, burdeles y parques, la gran mayoría de las mujeres entrevistadas se encuentra los 19 y 30 años (49,7%), el promedio de edad que le sigue es de 31 a 40 años (32%). El 64.7% dijo no tener pareja en ese momento (soltera) seguido de aquellas en unión libre (14.4%), separada o divorciada (13.8%); el 39.3% tiene una familia extendida y el 24.4% vive con sus hijos; su compromiso familiar abarca en promedio estar a cargo de 2.9 familiares en un rango de 1 a 8 personas, el 93.2 % dijo tener hijos en un promedio de 2.4 y rango de 1 a 6 hijos; 70.7% ejerce el rol de cabeza de familia; el 59.9% dijo que la familia desconoce la actividad que realiza; el 50% de la población que se prostituye proviene de zonas urbanas propias del Departamento de Santander, en tanto que el 29.1% proviene de otros departamentos y solo el 10.9% es del área de Bucaramanga; el 85% realiza la actividad por la paga seguido de un 5.3% por la presión familiar. (p.91)

Souza Aquino, Oliveira Nicolau, Ferreira Moura y Bezerra Pinheiro (2008) también estudiaron el sujeto de y la actividad de la prostitución en Fortaleza, Brasil, identificado que:

el 87,7% de las prostitutas eran heterosexuales y estaban en esa profesión de uno hasta más de 30 años. La clientela varió entre uno y más de 20 clientes, semanalmente. Con los compañeros fijos practican el sexo vaginal (100%), oral (56,8%) y anal (31,8%); y con los clientes estas prácticas ocurren en 80%, 55%, 28,7%, respectivamente. El condón es utilizado siempre con el compañero fijo por 56,2% y con los clientes en 93,8% en las relaciones vaginales, 88,1% orales, 82,6% anales. (p.427)

Estudios como el planteado por el grupo investigador están justificados, por ejemplo, con el informe de la Convención Sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación Contra la Mujer CEDAW (2010), que nos indica “La situación de Panamá, señalado como corredor de tránsito para el tráfico y trata de personas, no sólo se mantiene si no que se agrava, todo lo cual se ha hecho evidente debido al incremento de casas de cita clandestinas que han sido expuestas en los medios constantemente en los últimos años.

A lo anterior se agrega el incremento a la explotación sexual de mujeres que son engañadas en sus países y que, al ingresar a Panamá, son sometidas como esclavas por los dueños de establecimientos dedicados a brindar “favores sexuales”. Todo ello se realiza bajo el ojo de Migración y hasta podríamos decir que, con su consentimiento, pues esa oficina otorga un status legal como “alternadora” y que luego de la reforma introducida con la Ley 3 de 22 de febrero de 2008, y el Decreto Ejecutivo 320 del 8 de agosto del 2008 que la reglamenta, se denomina con el eufemismo de “visa de trabajadora de espectáculos” (Informe Alternativo, CEDAW, 2010).

Partiendo del nombre dado a la visa, la “licitud” que las autoridades panameñas otorgan a la enmascarada prostitución, es equivalente a la negativa de ver objetivamente lo complejo del problema; volteando simplemente la mirada hacia el otro lado de la calle y no

para donde precisamente se ubica a la mujer que ofrece los denominados “favores sexuales”. Igual que en otros países, pero en mucho menor escala, en Panamá, se han realizado estudios acerca de la prostitución femenina, la cual, ya que se ha convertido en un problema complejo y en crecimiento, debido a que está asociada con otras situaciones que complican la búsqueda de soluciones, por ejemplo, el rapto de infantes y adolescentes, la inmigración ilegal, la drogadicción, la mafia, el proxenetismo.

En el libro “La explotación sexual comercial de niños, niñas y adolescentes en Panamá” el Instituto de la mujer de la Universidad de Panamá (IMUP, 2002) evaluó el problema de la prostitución del sexo femenino en las calles de la ciudad de Panamá. Este estudio evaluó el problema de la prostitución femenina, sus características, factores relevantes, modalidades, relación con el proxenetismo, rufianismo y tráfico internacional, trabajo infantil, afirmando que las mujeres inician en esta actividad a temprana edad, entre 11 a 14 años. De otro lado, Díaz (1999) citado en IMUP (2002), encontró que:

un 28% de las entrevistadas declaró haber tenido su primera relación sexual comercial en edades entre los 13 y 18 años (22% de ellas se iniciaron entre los 13 y 16 años). Entre estas adolescentes, 31% había sido prostituída por un amigo; 34% por una amiga; 25% por medio del periódico; 6% por un familiar y 3% por decisión de ella misma. (p.56)

Otra investigación que trata de la situación de las niñas y las adolescentes en Panamá realizada por Miller, Dawson y Pérez (2003), nos explica acerca de la explotación sexual como forma de violencia en la niñez y la adolescencia. Entre las conclusiones de la investigación se tienen que “de un total de 35 mujeres que se dedican a la prostitución, sólo el 14% eran panameñas, el resto provenían de República Dominicana, Colombia y Costa Rica. Los ingresos mensuales oscilaban entre 100 -200 a 201 — 300 y 301 — 400”. (p.8).

Estas investigadoras citadas, aun cuando abordan el área de la prostitución, no entran a describir la actividad como tal; propósito que mueve al equipo de investigación de este proyecto, que desea construir la silueta sociodemográfica de la mujer que ejerce la prostitución en nuestra geografía.

Otro elemento que justifica esta investigación es la escasa información existente sobre quiénes y cuantas son las mujeres que practican la prostitución en Panamá. Al respecto recientemente Gladys Murillo, presidenta de la Asociación de mujeres con dignidad y derecho de Panamá (MDDP), afirmó que cerca de 11, 000 mujeres la practican solamente en la ciudad capital y que además este dato fue obtenido del censo de aquellas con carné sanitario (Arias, 2018, p.10) Esta cantidad significativa de residentes en nuestro país, seguramente no representan a la totalidad de mujeres que comercian con sexo en la ciudad, pues habría que sumar las que lo hacen clandestinamente o sin registro, amén de las que faltan del resto de las provincias. Esta dificultad en contar con información exacta, precisamente justifica los procesos de investigación sobre el fenómeno.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación es un estudio de tipo transversal, descriptivo y exploratorio, ya que se intenta describir las variables sociales y demográficas de la trabajadora sexual que ejerce la prostitución en el país en primera instancia; y en segunda, caracterizar la actividad de prostitución en sí, definiendo el lugar donde la ejercen, horas de dedicación, condiciones, características de la actividad que venden. Es además un estudio ex- post-facto; según Bernardo. y Caldero citado por Cancela, Cea, Galindo y Valilla (2010)” quienes dicen que

la expresión “ex-post-facto” significa “después de hecho”, haciendo alusión a que primero se produce el hecho y después se analizan las posibles causas y consecuencias, por lo que se trata de un tipo de investigación en donde no se modifica el fenómeno o situación objeto de análisis.

La población de estudio incluyó a todas las trabajadoras sexuales de nuestro país, cuyo número exacto es desconocido debido a la cualidad de clandestinidad en que se realiza la actividad, pero que oficialmente son 11, 000 las registradas en la ciudad capital. Considerando lo infinito de la población, y dada la dificultad para identificar a las trabajadoras sexuales en lugares públicos; utilizamos el muestreo intencional que según Otzen y Manterola (2017) “Permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos” (p.4). Así entonces, aplicamos el instrumento de investigación a todas las mujeres presentes en la clínica de higiene social de los centros de salud de la Región de Salud Metropolitana y de Herrera. Captamos un total de 62 mujeres que aceptaron voluntariamente responder a nuestro instrumento tipo encuesta. Debido a lo sensible e íntimo del tema a investigar, el equipo investigador se valió de la confianza ya existente entre las pacientes de la clínica de higiene y su enfermera, quien estuvo de mediadora durante las entrevistas con la finalidad de minimizar respuestas infundadas o inventadas; todo esto con la aprobación de la trabajadora sexual entrevistada.

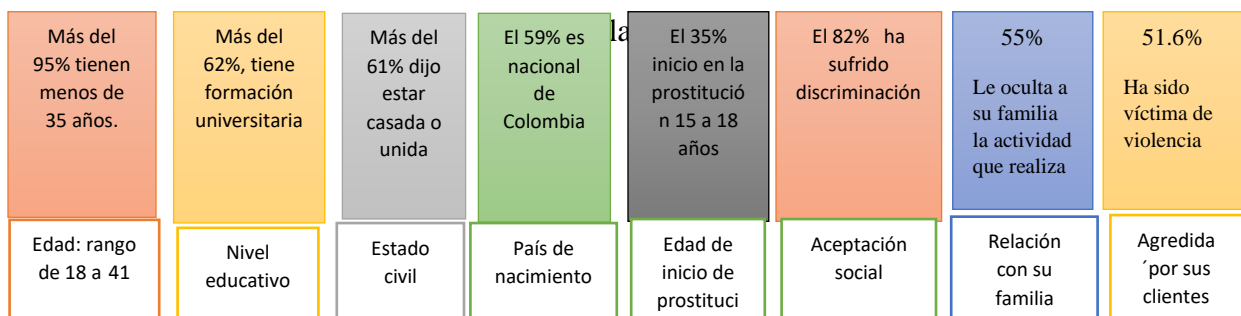
El instrumento utilizado fue una encuesta y la técnica una entrevista estructurada, que consta de 20 preguntas, 17 preguntas abiertas, y 3 preguntas cerradas con la alternativa de aclarar su respuesta. Este instrumento se probó con cinco mujeres que ejercen la prostitución con características similares a las que participaron en el estudio, estas cinco entrevistas no se tomaran en cuenta para los datos de este estudio, se le practicó un alfa de Cronbach que resultó de .75, se les hizo ajustes a dos preguntas para mejorar su comprensión, principalmente términos del argot o cultura del tema.

Se confeccionó una autorización de participación en el estudio donde las mujeres firmaron solo con su nombre, autorizándonos a utilizar los datos. La participación voluntaria y el anonimato de la fuente fue un compromiso entre las partes inmerso en el consentimiento informado. Para el procesamiento de los datos se utilizó la estadística descriptiva del programa SPSS, se confeccionaron tablas, cuadros y gráficas realizando cruces de variables que servirán para la presentación de los resultados que nos lleven a conclusiones claras respecto al problema estudiado.

Los supuestos incluyen que hay similitud en los datos biológicos y las razones para ejercer la prostitución de las trabajadoras sexuales panameñas con las de otras latitudes, pero dada la posición geográfica y la función como punto central de la migración, la nacionalidad de ellas refleja un crisol de razas.

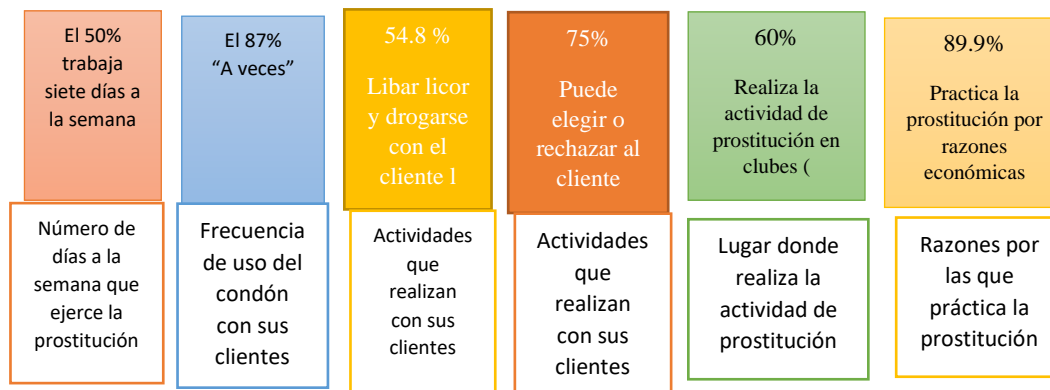
RESULTADOS

I. Silueta socio demográfica de las trabajadoras sexuales



La edad del grupo mayoritario corresponde al intervalo de 24 a 29 años (45%), seguido del grupo con 18 a 23 años (30%) y el de 30 a 35 años (19%), con 36 a 41 años y el grupo de máxima edad, con porcentaje bajo (4.8%). En cuanto a su nivel de escolaridad, más del 62% resultó ser universitaria seguido de un 21% con formación técnica, un porcentaje muy bajo (2%) de la muestra, dijo no tener ningún grado de instrucción. Llama la atención el estado civil, pues el 58% que dijo ser casada sumado a las unidas (3.2%), le siguen el grupo de solteras que alcanzó el 21%, junto a las separadas (3.2%) y un porcentaje importante de viudas equivalente a un 6.5%. La nacionalidad incluyó mayormente las de origen colombiano (59%), muy distante, pero en segundo lugar a las de origen dominicano (27%), panameñas el 8.1% y otras en menor porcentaje incluye a las nicaragüenses y peruanas. La edad de inicio en la actividad de prostitución mayoritaria (35%) entre los 15 a 18 años; seguido del intervalo de 19 a 22 años (33.9%), 23 y más años en tercer lugar (29%) y en último lugar con menos de 14 años el 2%. El 82% se siente discriminada por la actividad que realizan, y el 53% le oculta a su familia su dedicación. El 51.6% dijo haber sido víctima de violencia en algún momento de parte de sus clientes. El 55% de ellas dijo que sus familias desconocen la actividad que realizan como fuente de ingreso, específicamente el 45% lo ha compartido con sus familiares

II. Caracterización de la actividad de prostitución



El 50% del grupo de mujeres ejerce la prostitución siete días a la semana, seguido de aquellas que lo hacen cinco días por semana (25.8%) y en tercer y último lugar, las que dedican cuatro días por semana (24.2%). El grupo que usa con una frecuencia de "a veces" el condón con sus clientes alcanzó el 87%, seguido de "rara vez" (11%) y siempre (2%). Libar licor y drogarse con el cliente son las actividades que el 54.8% dijo hacer durante el contacto, seguido de solo bailar (22.6%), tercer lugar "sexo solamente (12.9%), y en cuarto lugar "bailar, libar licor y practicar sexo con el cliente" (6.45%). El 75% dijo tener el derecho de elegir o rechazar a su cliente, pero debemos resaltar el 25% que no goza de ese derecho. En su mayoría (casi el 60%), dijo que la actividad la realizan en clubes. No obstante, destacan las salas de masajes (11.3%) y la calle (6.5%). Otros como hoteles, representan el 4.8%. El 89.9 % argumentó motivaciones económicas para seguir prostituyéndose (más ingresos, deudas, no encuentra trabajo, no tiene permiso de trabajo y no sabe hacer otra cosa para ingresar economía), el 10% restante la obligan o le gusta lo que hace.

DISCUSIÓN

Las condiciones generales de riesgo, violencia y clandestinidad en que se realiza la actividad de prostitución, permanecen inmutables desde estudios realizados en el país en épocas pasadas y comunes a todos los estudios de otros países revisados; como tampoco han variado las razones que motivan a la mujer a seguir prostituyéndose. La edad de inicio en la prostitución está muy ligada a las causas que le motivan, por ejemplo, autores como Gutiérrez Daher (2010), afirman que cuando es vista por la mujer como forma de sobrevivencia, tiende a iniciar la actividad más temprano, lo que puede explicar la prematuridad del inicio del grupo estudiado. Con respecto a los estudios de 1999 realizado en nuestro país, la silueta sociodemográfica con la variable edad de inicio de la prostitución, es muy parecida a la encontrada por el grupo de investigación de este proyecto. Con respecto a la investigación de Miller (2003), el bajo porcentaje de las panameñas trabajadoras sexuales, guarda relación con los hallazgos de la muestra incluida en este documento, pero, es opuesto a los hallazgos de investigaciones citadas y desarrolladas en otros países, donde el mayor porcentaje de trabajadoras sexuales resultó ser nacional, comportamiento que puede estar ligado a la condición de corredor migratorio de Panamá.

Al respecto de las características del oficio, usamos de referencia a ASKABIDE (2009) quien resume como violencia ejercida hacia las mujeres prostitutas las propias “condiciones en las que realizan esta actividad”, en la que las horas de trabajo supera con mucho a las de cualquier trabajadora, sin días de descanso, sin vacaciones, hechos que empeoran la calidad de vida de estas mujeres, dificultando la realización de otro tipo de actividades fuera de su vida en los clubes o en los bares donde se prostituyen.

Díez Gutiérrez, (2009) afirma que la prostitución jamás se da en condiciones de libertad; nunca es objeto de un contrato de compraventa entre personas iguales en derechos y libertades. No se vende la actividad o el producto, como en cualquier trabajo, sino el propio cuerpo sin intermediarios y, el cuerpo no se puede separar de la personalidad. Además, sólo alguna afortunada podrá poner «límites», pero la mayoría tendrán que satisfacer a los prostituidores porque pagan (un «cliente» a quien una prostituta le negara un acto sexual particular o una relación sin preservativo, podrá siempre alquilar a otra mujer más necesitada que accederá a su demanda).

CONCLUSIONES

La silueta sociodemográfica del grupo estudiado se resume así: adulta joven con menos de 35 años de edad; nivel educativo universitario y un mínimo 2%, es analfabeta; con estado civil de casada/unida y las solteras apenas alcanzan el 20%. El resto de mínimos porcentajes del estado civil se distribuye entre las separadas y las viudas. Las nacionales representan menos del 9%, y cerca del 60% son oriundas del país vecino Colombia, ninguna del continente europeo o asiático, todos los porcentajes restantes de centro y sur américa. La edad más baja de inicio de la actividad de prostitución, es de quince años. En la esfera social, se sienten discriminadas por la actividad que realizan, sienten vergüenza ante sus familiares y le ocultan la actividad que realizan, y se catalogan como víctimas de violencia de género de algunos de sus clientes.

La caracterización de la actividad de prostitución que realiza el grupo estudiado incluye: jornadas semanales sin día libre en la mitad del grupo, en tanto el porcentaje restante lo hacen cinco o cuatro días por semana; mucho riesgo de infecciones de transmisión sexual por el limitado

acceso o uso del preservativo, licor y droga se combina con la actividad de prostitución aumentando el riesgo de enfermar o ser víctimas de violencia, un cuarto de la muestra sin la opción o derecho a rechazar clientes o seleccionarlos cuando perciban riesgos o hayan sido víctima de ellos anteriormente; los clubes son el sitio donde se desarrolla el contacto pero, un porcentaje significativo (más del 15%) la practica en salas de masajes y hoteles. La motivación principal para prostituirse son los ingresos económicos, aunque un 10% dijo hacerlo obligada o porque le gusta lo hace.

El perfil sociodemográfico de la trabajadora sexual panameña es congruente con los descritos para otras latitudes, con excepción de: el nivel educativo alto que posee, el estado civil de casada y la nacionalidad extranjera característica de la muestra estudiada. Estas variables son muy parecidas a las expresadas en estudios locales desarrollados con veinte de años de antelación, al igual que inmutable permanece la clandestinidad y la falta de regulación de la actividad prostitución.

Las motivaciones económicas para prostituirse promueven el enfoque de actividad lucrativa; pero, aunque reconocida de hecho y no de derecho; pues no hay reglamentación que proteja a quienes la practican en total desventaja con respecto a otras actividades de índole económica.

Las características del desarrollo de la actividad riñen con los derechos adquiridos por cualquier trabajador, cierto que no hay normativa fiscal en la clandestinidad, pero ese anonimato se extiende a la propia existencia de la persona humana que la ejerce: sin derecho a surgir, a crédito bancario, a seguridad social, a jubilación y otros.

En Panamá la prostitución femenina es tan antigua como la conformación de la ciudad, al punto que ha llegado a convertirse en la manera como muchas mujeres en situación de extrema pobreza y desatención del Estado, subsisten de ella. No obstante, a partir de esta investigación se identificó que un fenómeno tan antiguo y que genera tantos resquemores en la sociedad, no ha sido estudiado de manera sistemática y estructurada ni por la administración pública, ni por la academia, ni por las organizaciones de la sociedad civil que trabajan con ellas. De igual forma la prostitución no se ha abordado desde una perspectiva de la integralidad que supere la mirada de alteración al orden público y prevención en el ámbito de la salud pública.

Existe un hondo desconocimiento sobre las cifras reales o número de mujeres que practican la prostitución en las dos provincias estudiadas (Panamá y Herrera), situación que trasciende al país, pues el registro existente se limita a las que acuden a las clínicas de higiene social, dejando por fuera a las que la practican en la clandestinidad.

REFERENCIAS

Arias, G. (2018). Metro libre de Panamá. Recuperado de:

<https://www.metrolibre.com/nacionales/114922-mas-de-11000-mujeres-ejercen-la-prostitucion-en-la-ciudad-capital.html>

Askabide (2009). La prostitución es un reflejo de nuestra sociedad. Recuperado de:

<http://www.vidasolidaria.com/noticias/2009-03-31/prostitucion-reflejo-nuestra-sociedad-1335.html>

Bohórquez Farfán, L. (2014). Perfil de la prostitución femenina en la ciudad de Bucaramanga. *Reflexión Política*, 16(32), 86-96. Recuperado de

<https://doi.org/10.29375/01240781.2140>

Cancela Gordillo, R; Cea, Mayo, N.; Galindo Lara, G; Valilla Gigante, S: (2010) Metodología de la investigación educativa: Investigación ex post facto. Recuperado de: https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/EX-POST-FACTO_Trabajo.pdf

Castillo Murillejo, N. y Durán Ibatá, O. (2015) Caracterización de las formas de explotación de niños, niñas y adolescentes en once países de América Latina, *Revista Análisis Internacional*, 6(1), 143-156 Recuperado de: <https://revistas.utadeo.edu.co/index.php/RAI/article/view/1029>

Cedeño Cedeño, H; Palacios Izquierdo, T. Ormaza Pincay, M.; y Morales Intriago, J (2017: Prostitución femenina: caracterización y enfoque psicosocial en la ciudad de Rocafuerte, Ecuador; *Journal of Psychology and Behavioral Science*, 5(1), 47-52. Recuperado de: <https://doi.org/10.15640/jpbs.v5n1a6>

Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer” (Cedaw) (2010) Informe alternativo situación de derechos humanos de las mujeres en panamá_“Monitoreo de la Sesión N°45 del Comité Cedaw, Ginebra; ONU, Recuperado de: http://media.gestorsutil.com/UNFPA_web/1/documentos/docs/0385236001268062973.pdf

Diccionario Ilustrado Océano de la Lengua Española. (2010). Recuperado de: <http://www.oceano.com/oceano/>

Díez Gutiérrez, E. (2009) Prostitución y Violencia de género nómadas. *Critical Journal of Social and Juridical Sciences*, 24(4), julio-diciembre, Euro-Mediterranean University Institute Roma, Italia. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18112178023>

Giménez Barbat, T. (2008). La prostitución femenina. *Claves de razón práctica*, 187 (1), 12-17. Recuperado de: <http://www.terceracultura.net/tc/media/PF.pdf>

Gutiérrez Daher, (2010) LA prostitución una anomalía social, Rescatado de: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/derecho/revista/relcrim12/12-10.pdf>

IMUP (2002) La explotación sexual comercial de niños, niñas y adolescentes en Panamá. Programa Internacional para la Erradicación del Trabajo Infantil (IPEC). (1ª. ed.). México: Litografía Masterlitho. Recuperado de: http://white.lim.ilo.org/ipecc/documentos/explotacion_sexual_pa.pdf.

López Riopedre, J. (2010). Inmigración colombiana y brasileña y prostitución femenina en la ciudad de Lugo: historias de una vida de mujeres que ejercen la prostitución en pisos de contacto. Recuperado de: <http://espacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:CiencPolSocJlopez/Documento1.pdf>

- Miller Ramírez, G., Dawson, D., Pérez, R. (2003). Inocencias mutiladas: la explotación sexual comercial como forma de violencia contra la niña y la adolescente en Panamá. (1ª ed.). Panamá: UNICEF. Recuperado de: [file:///C:/Users/13-d0051a/Downloads/libros_inocenciasmutiladas1%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/13-d0051a/Downloads/libros_inocenciasmutiladas1%20(2).pdf)
- Otzen, T y Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1):227-232 <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
- Rivadeneira, P. F. (2014). *El trabajo sexual y los derechos laborales*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado de: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7934/Tesis>
- Sánchez, M. P., González, A. A., Serrano, L. R., y Casares, M. (2015). Intervención con mujeres en contextos de prostitución: lectura pedagógica desde diferentes voces. *Teoría de la educación; Revista Interuniversitaria*, 27(2), 137–159. Recuperado de: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14201/teoredu2015272137159>
- Souza Aquino, P, Oliveira Nicolau, A, Ferreira Moura, E , Bezerra Pinheiro, A (2008) Perfil sociodemográfico e comportamiento sexual de prostitutas de Fortaleza. *Texto contexto - enfermagem*. 17(3), 427-434. Recuperado de: <http://www.scielo.br/pdf/tce/v17n3/a03v17n3.pdf>
- Ulloa Zúñuriz, T (2011). La prostitución, una de las expresiones más arcaicas y violentas del patriarcado contra las mujeres. *Pensamiento Iberoamericano*, 9(2), 293-312. Recuperado de: <file:///C:/Users/Marta%20P%C3%A9rez/Downloads/Dialnet-LaProstitucionUnaDeLasExpresionesMasArcaicasYViole-3710944.pdf>
- Vences Astudillo, A. (2007). actores que provocan la trata de mujeres con fines de prostitución en Guatemala ¿Mujeres, objetos sexuales? Puebla, México: Universidad de las Américas. Recuperado de: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lri/vences_e_a/portada.html

INCIDENCIA DEL CURSO PROPEDÉUTICO EN EL RENDIMIENTO DE LOS CURSOS INICIALES DE PROGRAMACIÓN DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE VERAGUAS

INCIDENCE OF THE PREPARATORY COURSE IN THE PERFORMANCE OF THE INITIAL PROGRAMMING COURSES OF THE CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE VERAGUAS

Diego Santimateo, Giannina Núñez Marín

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas

diego.santimateo@up.ac.pa; giannina.nunez@up.ac.pa

RESUMEN

En la Universidad de Panamá la reglamentación del proceso de admisión es aprobada por el Consejo Académico y cada Facultad puede reglamentar requisitos de ingreso específicos tales como los cursos propedéuticos. Del proceso de acreditación universitaria realizado en el año 2012 se recomendó a la universidad elaborar una normativa relativa a la aplicación de los cursos propedéuticos. En la Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación del Centro Regional Universitario de Veraguas, se ofrece un curso propedéutico a los estudiantes que aspiran a ingresar en las carreras de licenciatura cuyo objetivo es lograr que estos estudiantes tengan las competencias mínimas necesarias para enfrentar con éxito las primeras asignaturas de programación. Sin embargo, el alto índice de deficiencia y de deserción durante el primer año de estudios motivan esta investigación, cuyo propósito es comprobar la incidencia del curso propedéutico en el rendimiento académico de los estudiantes, en los cursos iniciales de programación durante el periodo 2015 a 2017. En este estudio descriptivo no experimental, se analiza el rendimiento académico en el curso propedéutico y las dos primeras asignaturas de programación en ambas licenciaturas. En el año 2015 la calificación promedio mejora desde el curso propedéutico hasta la segunda asignatura de programación de D a B en ambas carreras, sin embargo, en el año 2016 el rendimiento se mantiene en D. En el año 2017, mejora de D a C en la Licenciatura en Informática para la Gestión Educativa y Empresarial, y en la Licenciatura en Ingeniería en Informática, realiza el recorrido de D, C, D. Se determina incidencia favorable y positiva del curso propedéutico en los primeros cursos de programación, así como de altos niveles de deserción en ambas licenciaturas, tal como ocurre en otras latitudes.

PALABRAS CLAVE: Curso propedéutico, programación de computadoras, rendimiento académico, deserción académica.

ABSTRACT

At the Universidad de Panamá, the regulation of the admission process is approved by the Academic Council and each faculty can regulate specific admission requirements such as the preparatory courses. From the accreditation process carried out in 2012, the university was recommended to develop regulations regarding the application of the preparatory courses. In the Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación of the Centro Regional Universitario de Veraguas, students who aspire to enter the bachelor's degree are offered a preparatory course whose objective is to ensure that students have the minimum skills necessary to face successfully the first programming subjects. However, the high deficiency and drop-out rate during the first year of studies motivate this research, whose purpose is to verify the incidence of the pro-

therapeutic course in the academic performance of the students, in the initial programming courses during the period 2015 to 2017. In this non-experimental and descriptive study, the academic performance in the preparatory course and the first two programming courses in both careers are analyzed. In 2015, the average grade improves from the preparatory course to the second programming course from D to B in both careers, however, in 2016 the performance is maintained in D. In 2017, it improves from D to C in the Bachelor of Computer Science for Educational and Business Management, and in the Bachelor of Computer Engineering, it varies D, C, D. A favorable and positive incidence of the preparatory course is determined in the first programming courses, as well as high dropout levels in both degrees, as occurs in other latitudes.

KEYWORDS: Preparatory course, computer programming, academic performance, academic dropout.

Artículo recibido: 30 de octubre, 2019

Artículo aceptado: 25 de marzo, 2020

INTRODUCCIÓN

En la Universidad de Panamá la reglamentación del proceso de admisión de nuevos estudiantes es aprobada por el Consejo Académico, y son propuestas por la Vicerrectoría Académica, con base en las reglamentaciones generales establecidas por el Consejo General Universitario. Le corresponde a la propia Vicerrectoría Académica la administración de dicho proceso, por intermedio de la Dirección General de Admisión. En cada Centro Regional hay un Coordinador de Admisión. (Universidad de Panamá, 2008)

Entre las pruebas que se pueden aplicar están la psicológica, de capacidades académicas, conocimientos generales y competencias básicas, así como otras pruebas que indiquen posibilidades de éxito del estudiante al cursar sus estudios universitarios. Las Facultades pueden reglamentar requisitos de ingreso específicos tales como los cursos propedéuticos. (Universidad de Panamá, 2008)

En los resultados del proceso de autoevaluación institucional llevado a cabo en el año 2012, se reflejó que cada unidad académica ofrece a sus estudiantes de primer ingreso jornadas académicas denominadas cursos de inducción, cursos propedéuticos o de nivelación. Los cursos propedéuticos, en la institución, tienen el propósito de ofrecer conocimientos previos necesarios para los estudiantes. (Universidad de Panamá, 2012). Como parte del informe de evaluación externa, se recomendó a la Universidad incluir en su plan de mejoras la “elaboración de un documento como normativa para la aplicación de los cursos propedéuticos o de nivelación especificando sus contenidos, objetivos y lo que se espera alcanzar”. (Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria de Panamá, 2012).

En el Manual de procedimientos para el desarrollo del proceso de admisión de la Universidad de Panamá, se establece que el índice predictivo es el requisito general de admisión, las unidades académicas que tengan aprobados requisitos particulares para sus carreras, lo aplicarán después del requisito general de admisión. El índice predictivo tiene el propósito de predecir el índice que obtendrá el estudiante en su primer año de estudios, se obtiene mediante regresión múltiple a partir de los resultados de las pruebas de admisión y el promedio de secundaria. En el caso de la Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación los estudiantes realizan la prueba de admisión denominada Prueba de Capacidades Académicas, la cual tiene el

propósito de medir la capacidad verbal y la capacidad numérica necesarias para enfrentar los estudios universitarios. (Universidad de Panamá, 2014; Universidad de Panamá, 2017)

En el año 2014, como parte del plan de mejoras institucional, se estableció que los estudiantes deberán aprobar el curso preparatorio para el ingreso, el cual incluye las asignaturas de español y matemática. Los cursos de español y matemática tienen una duración de entre 30 y 40 horas de 60 minutos, y tienen la finalidad de mejorar la parte verbal y numérica de la Prueba de Capacidades Académicas. Adicionalmente, cada unidad académica podrá incluir otras asignaturas que considere necesarias. (Universidad de Panamá, 2014).

En el caso de la Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación del Centro Regional Universitario de Veraguas, desde 2012, se ofrece un curso propedéutico, a los estudiantes que aspiran a ingresar a la Licenciatura en Ingeniería en Informática (LII), y a los aspirantes de la Licenciatura en Informática para la Gestión Educativa y Empresarial (LIGEE) desde su creación en el año 2005. Este curso tiene los siguientes objetivos:

1. Construir proposiciones lógicas a partir de situaciones de la vida real.
2. Utilizar la tabla de verdad para determinar el valor de una expresión lógica.
3. Adquirir destrezas en la confección de algoritmos para la solución de problemas.
4. Conocer las instrucciones fundamentales de un lenguaje de programación de alto nivel.

El curso se desarrolla en un periodo de dos semanas, cubriendo un total de 24 horas de 60 minutos. En la primera parte del curso se tratan los componentes del Cálculo Proposicional que se consideran de utilidad para la creación de instrucciones básicas de un programa de computadora, sin adentrarse en la prueba formal del mismo. En la segunda parte del curso, se realiza un repaso de la solución de problemas de aplicación utilizando operaciones aritméticas, y de manera introductoria se tratan las fases de resolución de problemas mediante un programa de computadora y las instrucciones fundamentales de un lenguaje de programación de computadoras: entrada, salida, asignación, transferencia condicional y repetición. Con estos dos temas, se pretende ofrecer al estudiante una panorámica general e introductoria de la programación de computadoras y se espera que los estudiantes logren las competencias mínimas necesarias para enfrentar con probabilidades de éxito las primeras asignaturas de programación de computadoras. Los resultados son considerados para la selección de los estudiantes que ingresan a la carrera. Se considera de suma importancia este curso para los estudiantes, puesto que permite nivelar los conocimientos previos necesarios para enfrentar la temática de la programación de computadoras, ya que en algunos bachilleratos de la educación secundaria no se desarrollan estos contenidos.

El alto índice de deficiencia en el rendimiento académico y de deserción en las asignaturas de programación durante el primer año de estudios de las carreras de Informática, motiva el propósito de esta investigación: Comprobar la incidencia del curso propedéutico de la Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación en el Centro Regional Universitario de Veraguas (CRUV) en el desempeño o rendimiento académico de los estudiantes en los cursos iniciales de programación. De ahí las preguntas de la investigación: ¿el curso propedéutico que se ofrece en la Facultad en el CRUV incide significativamente en la adquisición de competencias del pensamiento computacional en los estudiantes de primer ingreso para el buen desempeño de los mismos en los cursos introductorios de programación de computadoras?, ¿existe diferencia significativa en la incidencia del propedéutico en la LIGEE respecto a la LII?, ¿cómo ha sido la evolución de aprobados, reprobados y deserción en los cursos iniciales de programación, a partir del curso propedéutico?

Otros estudios similares demuestran que los cursos propedéuticos influyen de manera significativa en el rendimiento académico de los estudiantes. Rosales Gracia y otros (2012) en su estudio comparan el rendimiento académico de los estudiantes que cursaron la asignatura de Bioquímica de la carrera de medicina y que participaron en un curso propedéutico en comparación con los que no participan de dicho curso. El curso propedéutico contaba con 120 horas de las cuales 30 horas eran para temas de química. Formaron dos grupos los que asistieron al curso propedéutico y los que no asistieron al curso. En los resultados compararon el rendimiento académico mediante una prueba t Student para grupos independientes, concluyendo que existe diferencia significativa en el rendimiento académico entre ambos grupos. El curso propedéutico en este caso influye favorablemente en el porcentaje de aprobados (65%) de quienes asistieron al curso, versus el porcentaje de aprobados (33%) del grupo que no asistió al propedéutico. (Rosales Gracia, Guzmán Acuña y Marín Solorzano, 2012).

En otro estudio realizado por Vásquez-Borges y otros (2008) se analizó la pertinencia de los criterios de selección de los estudiantes que ingresan a la facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán: una calificación alta en la prueba EXANI II y una calificación media en dicha prueba más la aprobación de un curso propedéutico en química. Un análisis de varianza de las calificaciones de química en tres conjuntos de estudiantes: Grupo 1, obtuvieron una calificación alta en el EXANI II; Grupo 2, obtuvieron una calificación media en el EXANI II y participaron de un curso propedéutico; Grupo 3, obtuvieron una calificación media en el EXANI II, pero no participaron en el curso propedéutico de química; demostró que los criterios de selección son pertinentes, pues ambos criterios de selección tienen la capacidad de predecir el éxito en química. Estos resultados muestran que se hace necesario incluir al curso propedéutico como obligatorio. (Vásquez-Borges, Méndez-Novelo y Arcudía-Abad, 2008). En el año 2016 se amplía el estudio a las asignaturas de Cálculo I, Química y Álgebra, los resultados muestran que la obligatoriedad del curso propedéutico a los estudiantes que no alcanzan las calificaciones altas en la prueba EXANI II favorece la aprobación de las asignaturas involucradas en el estudio. (Méndez Novelo, Vásquez Borges y López Sánchez, 2016).

García, L. (2016) estudió la validez predictiva de los mecanismos del proceso de selección de los estudiantes de la Escuela de Medicina de la Universidad Anáhuac-Mayab. Como resultado se obtuvo que la prueba de selección que más correlaciona con el rendimiento académico de los estudiantes en los primeros semestres de la carrera es el promedio que obtienen los alumnos en los cursos propedéuticos, lo que significa que a mayor puntuación en el curso propedéutico mayor será su rendimiento académico.

MATERIALES Y MÉTODOS

En esta investigación la muestra es la totalidad de los estudiantes que ingresaron al propedéutico de la Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación en los años 2015, 2016 y 2017. La cantidad de estudiantes fueron 51,57 y 67, respectivamente. El estudio se realizó en el Centro Regional Universitario de Veraguas de la Universidad de Panamá, con los estudiantes de las carreras de Licenciatura en Ingeniería en Informática, y Licenciatura en Informática para la Gestión Educativa y Empresarial.

El rendimiento académico de los estudiantes se operacionaliza con las calificaciones del curso, que corresponden a las notas finales del curso propedéutico y a las notas finales de las dos primeras asignaturas de programación de computadoras en ambas licenciaturas.

El diseño de la investigación es no experimental, pues de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2008) en estos casos el estudio se realiza sin la manipulación deliberada de las variables. Además, se trata de un estudio descriptivo en cuanto permite descubrir y comprobar la posible asociación de las variables de investigación y presentar el comportamiento académico de los grupos en el período bajo estudio. Se trata de un estudio retrospectivo ya que los datos provienen de archivos 2015-2017.

En primera instancia se realiza un análisis descriptivo de la evolución de la población y las medias de las calificaciones en las tres cohortes del estudio. Luego procurando la incidencia del Curso Propedéutico de la Facultad en el desempeño o rendimiento académico de los estudiantes en los cursos iniciales de programación, se procede a analizar las respectivas correlaciones y las regresiones factibles en cada cohorte por licenciatura. En consecuencia, se comprueba la normalidad de las distribuciones de datos con las pruebas de Shapiro-Wilk, se calcula el coeficiente de correlación y en los casos convenientes se determina la regresión lineal tomando en cuenta las pruebas de significación de cada coeficiente con el estadístico de contraste (t), el porcentaje de variabilidad explicado y mediante ANOVA la aceptación o no del modelo lineal. Se concluye con la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon que es una prueba no paramétrica para comparar el rango medio de dos muestras relacionadas y determinar si existen diferencias entre ellas.

RESULTADOS

En el año 2015 participaron en el curso propedéutico 51 estudiantes, de los cuales 15 se matricularon en la LII (29.41%) y 22 en la LIGEE (43.14%), cuyo promedio de calificaciones en este curso se aproximó a 69. En el primer curso de programación los estudiantes de LII presentaron un promedio de calificaciones semestrales de 74.29, mientras que el promedio de la LIGEE fue de 71.15. En el segundo curso de programación el grupo de LIGEE alcanzó un promedio de calificaciones de 85, mientras que para el grupo de LII fue de 81.67. Se destaca la reducción en la cantidad de estudiantes en LII de 15 a 6, mientras que en LIGEE de 22 a 6, no obstante, se nota mejoría en el promedio final.

En el 2016 participaron 25 estudiantes de LIGEE logrando en el curso propedéutico un promedio final de 67.99, el primer curso de programación lo completaron 18 estudiantes con un promedio de 65.56, mientras que el segundo curso de sólo 9 estudiantes logró un promedio de 69.44. En el grupo de los LII participaron 17 estudiantes que lograron un promedio de 75.3 en el curso propedéutico, de ellos 16 estuvieron en el primer curso de programación finalizando con un promedio de 65, para el segundo curso de programación quedaron 8 estudiantes cuyo promedio final fue de 71.25. En cuanto al comportamiento de la cantidad de estudiantes se tiene para la LII variación de 17 a 8 estudiantes y en la LIGEE de 25 a 9 estudiantes. No se observan mejoras en los promedios de las calificaciones.

Para el año 2017 se contó con 28 estudiantes en el curso propedéutico de LIGEE, los cuales culminaron con un promedio de 63.68. En el primer curso de programación, con solo 12 estudiantes, obtuvieron un promedio de 71.67. En el segundo curso participaron 5 estudiantes con promedio final de 77. En el grupo de LII se contó con 30 estudiantes en el curso propedéutico que lograron un promedio de 70.73. En el primer curso de programación 24 estudiantes culminaron con un promedio de 74.58 y en el segundo curso, 15 estudiantes terminaron con promedio de 69. Es notable la reducción de la población estudiantil en la LII de 30 estudiantes a 15. Situación similar se observa en la LIGEE con una reducción de 28 estudiantes en el curso propedéutico a 5

estudiantes en el segundo curso de programación. Los promedios de las calificaciones no reflejan mejoras sustanciales desde el curso propedéutico.

Cuadro 1. Resumen de calificación promedio por año y por grupo de licenciatura en el curso propedéutico y cursos iniciales de programación.

	2015		2016		2017	
	Propedéutico					
	Cantidad	Promedio	Cantidad	Promedio	Cantidad	Promedio
Propedéutico	51	64.78	57	65.95	67	65.43
Licenciatura-LIGEE	22	69.53	25	67.99	28	63.68
Ingeniería-LII	15	69.19	17	75.30	30	70.73
Solo propedéutico	14	52.60	15	51.98	9	59.88
	Primer Curso de Programación					
	Cantidad	Promedio	Cantidad	Promedio	Cantidad	Promedio
Licenciatura-LIGEE	13	71.15	18	65.56	12	71.67
Ingeniería-LII	14	74.29	16	65.00	24	74.58
	Segundo Curso de Programación					
	Cantidad	Promedio	Cantidad	Promedio	Cantidad	Promedio
Licenciatura-LIGEE	6	85.00	9	69.44	5	77.00
Ingeniería-LII	6	81.67	8	71.25	15	69.00

Para la LII en el 2015 resulta un coeficiente Rho de Spearman de 0.784 significativo al nivel 0.01 con 68.5% de incidencia del propedéutico en el primer curso de programación básica (infbasica). En el contraste de la regresión vía ANOVA se confirma que el modelo de regresión: $infbasica=34.39 + 0.587*\text{propedéutico}$, es aceptable.

En el caso de la LIGEE el coeficiente Rho de Spearman de 0.748 significativo al nivel 0.01 y el modelo que atiende el contraste de regresión Anova es: $infbasica = 0.945*\text{propedéutico}$. Acá la constante del modelo no pasa la prueba estadística.

Para el año 2016 en la LII el coeficiente Rho de Spearman es de 0.894 significativo al nivel 0.01. Con 68.9% de la programación básica explicada por el curso propedéutico, mientras que la prueba ANOVA confirma la aceptación del modelo lineal: $infbasica=25.97 + 0.505*\text{propedéutico}$.

En la LIGEE el coeficiente Rho de Spearman fue de 0.784 significativo al nivel 0.01. La situación es similar al año 2015 resultando el modelo: $infbasica = 0.903*\text{propedéutico}$.

Para el año 2017 el coeficiente Rho de Spearman para la LIGEE fue de 0.215 y para la LII de 0.464, por lo cual no se trabajó el modelo lineal.

DISCUSIÓN

En la Universidad de Panamá se hace una correspondencia entre la calificación numérica y literal de la siguiente manera de 91 a 100 corresponde a una A. De 81 a 90 corresponde a una B, de 71 a 80 a la C, 61 a 70 a la D y menos de 61 a una F. Con esta escala y los valores descriptivos que se presentan en el Cuadro 1, se aprecia que en el año 2015 la calificación promedio mejora

desde el curso propedéutico al segundo curso de programación de D a B en ambas licenciaturas, no así la cantidad de estudiantes que se reduce en 72% en la LIGEE y en 60% en la LII en el segundo curso de programación. En el año 2016, la LIGEE mantiene la calificación D, mientras que la LII muestra el recorrido C, D, C, es decir, no hay mejora en el desempeño académico. La reducción de estudiantes va desde un 64% en la LII a un 53% en la LIGEE. En el año 2017 la LIGEE mejora de D a C, mientras que la LII realiza el recorrido D, C, D. La población estudiantil en la LIGEE se reduce en 82%, mientras que la LII en 50%. No hay percepción de incidencia favorable del curso propedéutico en los cursos siguientes de programación, pero sí de altos niveles de deserción en ambas licenciaturas, lo cual es un problema generalizado como se evidencia en el estudio de Kinnunen y otros (2006).

Las calificaciones no cumplen con los supuestos del comportamiento normal, lo que resulta similar al resultado que obtienen Méndez Novelo y otros (2016), con la diferencia que la muestra utilizada en este estudio es menor de 30.

Siguiendo el objetivo de esta investigación se procura encontrar la incidencia del curso propedéutico en los primeros cursos de programación, de allí que se procede a calcular el coeficiente Rho de Spearman de cada grupo, encontrando una fuerte relación positiva con modelos lineales aceptables en los años 2015 y 2016 en ambas licenciaturas, no así en los grupos de 2017. Resultado similar a los que presenta Wai, H. y Nappen, A. (2016). El análisis de varianza indica que el modelo lineal obtenido es válido, coincidiendo con los resultados del estudio de Alvear, C. (2014) y también los que presenta Vásquez-Borges, E y otros (2008), solo que se aplicó en el área de química.

El estudio analítico de la normalidad de los residuos para los modelos lineales resultantes se realiza mediante el contraste no-paramétrico de Kolmogorov-Smirnov. El p-valor asociado de 0.2 implica que la distribución de contraste residual, es normal, lo que brinda mayor confiabilidad a los resultados.

CONCLUSIONES

El comportamiento no paramétrico de los datos y los altos niveles de deserción son similares a los que se encuentran en otras investigaciones. Con el Rho de Spearman se detectan relaciones o asociaciones fuertes y positivas en las cohortes 2015 y 2016, además, los modelos lineales que se presentan apoyan futuras exploraciones de la incidencia del propedéutico en los primeros cursos de programación y ratifican que más del 60% de los resultados del primer curso de programación básica se explica por el propedéutico, en ambas licenciaturas, lo que da cuenta de la existencia de la incidencia y del nivel en que se detecta.

Dado que el curso propedéutico estuvo a cargo de un profesor diferente cada año y considerando que los recursos utilizados, las estrategias didácticas y la motivación inciden en el aprendizaje, no se descarta algún tipo de afectación en los resultados, particularmente los de 2017.

Es notable el alto porcentaje de deserción cada año, situación común en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la programación de computadoras en diversas latitudes, como se desprende de diversos estudios, algunos de los cuales se referencian en este trabajo, en consecuencia, urge la necesidad de realizar cambios pedagógicos, metodológicos, didácticos y organizacionales, así como seguimiento del proceso de evaluación.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvear, Christopher (2014). *Asociación entre indicadores de rendimiento académico y la aprobación del primer año en la Facultad de Medicina*. Trabajo de Graduación. Universidad del Azuay. Cuenca, Ecuador.
- Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria de Panamá. (2012). *Informe Final Evaluación Externa correspondiente a la: Universidad de Panamá*. Panamá: Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria de Panamá.
- García, L. (2016). Pruebas de selección como predictores del rendimiento académico de estudiantes de Medicina. *Investigación En Educación Médica*, 5(18), 88-92. <https://doi.org/10.1016/j.riem.2016.01.018>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ta ed.). México: McGraw-Hill.
- Kinnunen P., Malmi L. (2006). *Why students drop out CSI course?* ICER '06 Proceedings of the second international workshop on Computing, 97-108. ACM New York, NY, USA. <https://dl.acm.org/citation.cfm?doid=1151588.1151604>
- Méndez Novelo, R., Vázquez Borges, E. y López Sánchez, R. (2016). Efecto de los cursos propedéuticos en la licenciatura en ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la UADY. *Ingeniería*, 20(3), 128-136.
- Rosales Gracia, S., Guzmán Acuña, J., y Marín Solorzano, G. (2012). Impacto de un Curso Propedéutico en el Rendimiento Académico de Estudiantes de Bioquímica. *Revista De La Escuela De Medicina "Dr. José Sierra Flores"*, 26(2), 7-10. Recuperado a partir de <http://132.248.9.34/hevila/RevistadelaEscueladeMedicinaDrJoseSierraFloresdeLaUniversidaddelNoreste/2012/vol26/no2/2.pdf>
- Universidad de Panamá. (2008). *Estatuto*. Panamá: Universidad de Panamá.
- Universidad de Panamá. (2012). *Informe de Autoevaluación Institucional*. Panamá: Comisión General de Autoevaluación Institucional.
- Universidad de Panamá. (2014). *Manual de procedimientos para el desarrollo del proceso de admisión a la Universidad de Panamá "volumen 2"*. Panamá: Dirección General de Admisión.
- Universidad de Panamá. (2017). *Instructivo para la Prueba de Capacidades Académicas* (pp. 7-10). Panamá: Universidad de Panamá.

Vázquez-Borges, E., Méndez-Novelo, R., y Arcudia-Abad, C. (2008). Efecto del curso propedéutico en el desempeño de los estudiantes de química. Estudio de caso de las licenciaturas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán. *Ingeniería*, 12(2), 31-36. Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46712203>

Wai, H., Nappen A. (2016). Tracking students' performance to assess correlations among computer science programming series courses. *Consortium for Computing Sciences in Colleges*, USA, 32(1), 9-16.

TURISMO INCLUSIVO APLICADO EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE HOSPEDAJE DE LA PROVINCIA DE VERAGUAS

INCLUSIVE TOURISM APPLIED IN THE PROVINCE'S LODGING ESTABLISHMENTS OF VERAGUAS

Janeth Brugiatti Díaz¹, Jaime A, Cabré M.¹

¹Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas
azamar_29@hotmail.com; jaimecabre1954@gmail.com

RESUMEN

El adecuado desarrollo de las actividades relacionadas con el turismo ha necesitado del estudio detallado de los servicios que ofrecen las empresas turísticas a fin de garantizar la equidad entre quienes deseen tener experiencias turísticas. Tomando como base al servicio de hospedaje, trazamos objetivos relacionados con el análisis de la situación actual, específicamente en la provincia de Veraguas. La investigación busca examinar la existencia de facilidades ofrecidas a personas con discapacidad, para conocer las razones por las que no se practica un turismo inclusivo, además de generar un interés sobre el tema a fin de tomarlo en cuenta en los planes de desarrollo. La revisión de literatura comprueba el interés por el tema ya que se han formulado escritos, textos, leyes y normas para asegurar la inclusión en las empresas privadas y las instituciones públicas de todo tipo. La metodología se caracterizó por el empleo de una técnica combinada: documental y de campo, donde la documental se caracterizó por la revisión de elementos teóricos ya existentes; mientras que la de campo se centró en el levantamiento de información con el uso de instrumentos diseñados para este fin, mediante encuestas y entrevistas que fueron complementadas por la observación. Estas técnicas apuntan a que, a pesar del empeño por la igualdad de oportunidades para personas con discapacidad, la realidad de que, si las barreras no son superadas en las empresas turísticas, la inclusión no se concretaría de una manera eficaz. Este esfuerzo conduce a advertir que el poco desarrollo del turismo inclusivo en el interior, es una consecuencia de la falta de interés en el tema y el inadecuado acondicionamiento para personas con discapacidad. Lo anterior lleva recomendar políticas, algunas tendientes a reformular la normativa, de tal forma que sea más amplia y exclusiva para los establecimientos de hospedaje.

PALABRAS CLAVES: Turismo, accesibilidad, turismo inclusivo, discapacidad, hospedaje accesible.

ABSTRAC

The development of activities involving tourism requires the detailed study of those services offered by companies, in an effort to guarantee equality. Using hosting services as foundation, we set goals relating to the current situational analysis. This study looks to examine the existence of those facilities with options offered to people who are handicapped, also that we may understand the reasons why those who practice an inclusive and accessible. This study will also help generate enough interest in these issues, so that with time, they will be taken into account for future development plans. With that said though, there is definitely interest in the topic and this is proven by the many manuscripts, essays, rules, and laws written and already in place in many private companies and public institutions. The methodology was characterized by the use of a combined technique, that is, documentary and field, where the documentary was characterized by the revision of already existing theoretical elements; while the field study focused on gathering information with the use of instruments designed for this purpose, through surveys and interviews that were complemented by observation. These techniques show if there is interest in striving for equality for those that are handicapped or of special needs, if certain barriers aren't crossed by the tourism companies themselves, inclusion won't come to fruition as quickly as we would want. These

results show us that the small amount of inclusive and accessible forms of tourism, especially in the interior, are directly related to the lack of interest in the topic and a lack of knowledge for people with special needs. The previously mentioned reasons bring us to recommend certain policies, some of which are pending reform, so that they may be more extensive for the lodging establishments.

KEYWORDS: Tourism, accessibility, inclusive tourism, disability, accessible lodging.

Artículo recibido: 30 de octubre, 2019

Artículo aceptado: 28 de marzo, 2020

INTRODUCCIÓN

El turismo se ha convertido en una de las principales fuentes de ingreso para el fisco de la República de Panamá, representando, según cifras recientes, más de 6,500 millones de Balboas, el 11% del Producto Interno Bruto (PIB) del país. Las cifras de la Contraloría General de la República y la Secretaría nacional de Discapacidad nos indican que, en Panamá, más de 370,073 personas sufren alguna discapacidad (SENADIS, 2006), mientras que, en el mundo, según la Organización Mundial de Turismo (2015), el 15% de la población mundial o sea 110 o 190 millones de personas, están afectadas por condiciones similares. De cumplir con las normas establecidas, el turismo podría beneficiarse de este segmento de la población, y ellos tendrían una atención que se reflejaría en comodidad, disfrute del esparcimiento y de formas de sentir la calidez y el buen trato que deben recibir.

La provincia de Veraguas, por su ubicación, equidistante de los principales polos de desarrollo, cercana a la ciudad de Panamá y a la frontera con la república de Costa Rica, está llamada a liderar parte de ese avance, debido a sus atractivos, por contar con los componentes naturales, históricos, culturales, humanos; recreativos y sociológicos, que requiere el turista. Con un área extensa de playas, islas y montañas y la particularidad de ser la única provincia del país con costas tanto en el Océano Pacífico como en el Mar Caribe.

En el contexto de la situación existente, se observa con preocupación, que a medida que la actividad registra un rápido crecimiento y nuevas instalaciones se establecen a lo largo y ancho de la provincia, parece haber un alto nivel de desconocimiento de las normas y requisitos que deben cumplir estas estructuras para satisfacer todo tipo de demanda, entre otras, la demanda de personas con discapacidad, lo cual indica la falta la supervisión de las autoridades para hacerlas cumplir.

El turismo para este sector se denomina “accesible” un concepto abarcador que contiene al turismo inclusivo, el cual va dirigido a personas con discapacidad, mientras que la accesibilidad (Huerta Peralta, 2002) está relacionada a cualquier tipo de persona con o sin discapacidad y su modo de desplazarse o llegar a determinado lugar. Sobre la atención y promoción a esta demanda, se comparte la postura de Pérez y González (2003), de que no es una cuestión que corresponda exclusivamente a las autoridades públicas, sino que su promoción y fomento es responsabilidad también de todas las empresas privadas (operadores turísticos, agencias de viaje, proveedores de transporte, alojamiento o responsables de atracciones turísticas, entre otros), que operan en este ámbito socioeconómico.

Por un lado, están los requisitos regulares que las instalaciones turísticas deben cumplir, pero aún tan importantes, están las facilidades con que deben contar para el desarrollo del turismo inclusivo, dada la gran cantidad de personas con discapacidad que registra nuestro país y el mundo. Ellas, poco a poco se convierten en viajeros y requieren que las instalaciones de entretenimiento y de alojamiento, adecuadas para recibir a turistas, contemplen facilidades que contribuyan a la obtención de una buena experiencia por parte del visitante con condiciones especiales.

Uno de los aportes de este estudio es plantear la realidad sobre la situación del turismo inclusivo en una provincia de Veraguas y generar interés, ya sea en organismos y/o empresas públicas o privadas.

a fin de que se desarrollen estrategias para que los establecimientos de hospedaje adapten sus instalaciones mediante el diseño y la construcción de espacios especiales, así como la capacitación del personal que se encargará de atender a las personas con discapacidad. El beneficio sería que la experiencia turística de este tipo de huéspedes y sus familiares no sea una mala vivencia, sino más bien la oportunidad de que todos puedan disfrutar del turismo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Con base al Método Científico, se toma en consideración todo lo concerniente a la causa/efecto para resolver, de manera ordenada y probada, cualquiera situación que pudiese presentarse, poniendo a prueba las posibles soluciones.

La investigación científica en turismo se debe abordar de manera interdisciplinaria y desde la perspectiva total o específica. Se opta por el micro estudio para un grupo pequeño localizado en Veraguas, siguiendo las ideas del autor Rocha Centeno (2002), cuyas aportaciones aún están vigentes, a fin de “coordinar esfuerzos para resolver un problema, integrando fragmentos de la realidad para dar una explicación total desde la perspectiva interdisciplinaria” (p. 61).

El enfoque cuantitativo permitió basar los resultados en hechos concretos y objetivos, ajustados a la naturaleza lineal, donde se presentan variables medibles y la relación entre ellas. En la penúltima fase (Planteamiento de la investigación), se emplea una técnica combinada, es decir, documental y de campo, donde la documental se caracterizó por la revisión de elementos teóricos ya existentes; mientras que la de campo se centró en el levantamiento de información con el uso de instrumentos diseñados para este fin, mediante encuestas y entrevistas que fueron complementadas por la observación.

Siguiendo un análisis hipotético-deductivo (inductivo), se plantea el axioma de la generalización, describiendo la situación en la provincia de Veraguas, presumiendo que ésta es semejante en algunas provincias del interior de la república de Panamá (Bocas del Toro, Chiriquí, Herrera, Los Santos, las Comarca y Darién). En este caso, se disgregan las partes representadas por los distritos para su análisis y luego se enlazan racionalmente, con el fin de ofrecer ideas o reflexiones de la totalidad provincial, que fundamentan la discusión final.

Se planifica la investigación de campo realizando recorridos controlados, documentando cada paso con el uso de los instrumentos ya mencionados, aparte de implementos como programas de computadora y cámara fotográfica. Se revisa constantemente el propósito principal de realizar un diagnóstico sobre la situación de los establecimientos de hospedaje con relación a la accesibilidad en la provincia de Veraguas. Esta metodología dio cumplimiento al objetivo específico.

1. Encuestas

El sondeo preliminar posibilitó diseñar un plan de visitas y la selección de los establecimientos a investigar en un inventario previo. El listado resultante es filtrado con la aplicación de encuestas para los ejecutivos en los establecimientos de hospedaje de la provincia de Veraguas, con el propósito de evaluar su percepción sobre el tema y los servicios que se ofrecen para este tipo de demanda. El cuestionario sería contestado por personal administrativo bajo el criterio del cargo ostentado, quienes representarían a los establecimientos seleccionados, incluyendo sólo a los catalogados como empresas legalmente constituidas y que expresaran que, dentro de sus estructuras, cuentan con algún equipamiento para personas con necesidades especiales.

El cuestionario semiestructurado inicia con datos básicos sobre el perfil del encuestado; prosigue con ítems de clasificación sobre los servicios que se prestan y termina con una (1) pregunta de opinión

sobre la valoración general del tema para emitir sugerencias. En suma, se enlistan once (11) preguntas dicotómicas o cerradas y una (1) abierta.

El universo o población está constituido por las empresas clasificadas como establecimientos de hospedaje en la provincia de Veraguas,

Con un listado preliminar y el apoyo de personal del Ministerio de Comercio e Industrias, se identifica que, en la provincia de Veraguas, operan alrededor de 66 establecimientos legalmente constituidos como de hospedaje, de los cuales 16 (24 % del total) se ubican en Santiago, corregimiento cabeceras y la gran mayoría de ellos están en Soná, en Santa Catalina e Hicaco y en Santa Fé (30 establecimientos, 45 % del total). Las categorías, de acuerdo a sus patentes son: hoteles, hostales, cabañas, pensiones, apartoteles y otros.

Se incluyen aquellos encasillados como pensiones, a pesar de algunos comentarios realizados por personal de empresa FUNDEPROVE¹ al decir que los hoteles clasifican como hospedaje aceptable, mientras que las pensiones, como hospedaje poco recomendable para turistas.

Con este resultado preliminar se depura el listado atendiendo la condición de considerarse establecimientos con algún tipo de acondicionamiento para personas con discapacidad; en consecuencia, se extraen trece (13) establecimientos.

Debido a que resultaron pocos los lugares para proseguir con el estudio, se aplica el instrumento en forma censal. Los resultados obtenidos se analizan con procedimientos aritméticos, técnicas de tabulación de datos de MS EXCEL y presentación de gráficas para visualizar mejor la situación.

Todo lo expuesto anteriormente estuvo orientado con las directrices previas sobre los sujetos y fuentes de investigación.

Para conocer la percepción de personas cuya opinión se considera valiosa sobre el asunto de la inclusión, se buscan los comentarios. El instrumento empleado es una entrevista formal y estructurada, que facilitará el análisis comparativo.

Once (11) testigos privilegiados desarrollaron el cuestionario de cinco (5) preguntas abiertas preconcebidas (Muñoz Razo, 1998), en distintas formas: oral, escrita y electrónica. Se tomó en cuenta un grupo, en cierta forma heterogéneo, vinculado con el turismo, en el que se incluye a dos (2) promotores de la Autoridad del Turismo de Panamá (ATP); dos (2) egresados de la Licenciatura de Humanidades con especialidad en Turismo Geográfico-Ecológico actualmente laborando en escuelas del país; una (1) fisioterapeuta en la Caja de Seguro Social; un (1) funcionario de jerarquía en SENADIS; uno (1) de la Cámara de Comercio; uno (1) de MIAMBIENTE y tres (3) docentes de la Escuela de Turismo del Centro Regional Universitario de Veraguas.

Se inicia con la observación del tipo casual y apreciaciones subjetivas producto de incursiones con otros propósitos en las empresas turísticas del país, de la cual se genera la idea sobre la problemática.

Con la observación formal, se organiza y estructura la recolección de datos, orientados con objetivos claros y concretos para un mejor conocimiento del fenómeno. Se explora el contexto relacionado con el estado en que se encuentran los acondicionamientos para personas con discapacidad en trece (13) hoteles de la provincia de Veraguas, como referencia al interior del país.

Se llevaron a cabo cuatro (4) visitas a los hoteles, ya sea para la aplicación de las encuestas, evaluar las conductas frente al cuestionario, realizar la observación de la forma de prestar el servicio y hacer tomas fotográficas sobre el estado de los acondicionamientos para su posterior evaluación.

RESULTADOS

¹Fundación para el desarrollo de la provincia de Veraguas, Lic. Nills Serrano.

A través de la literatura revisada en la investigación documental, se conoce que el tema es de gran importancia a nivel internacional y está tomando relevancia a nivel nacional, hecho que se evidencia en la producción de leyes y promoción de normas para la inclusión. Este es un asunto que abarca a todo tipo de empresas o instituciones, sean éstas educativas, productivas y de servicios, ya sea que pertenezcan al sector público o privado.

La investigación de campo realizada en la provincia de Veraguas, fue vital para contabilizar la oferta turística con un total de 66 establecimientos de hospedaje y producir los inventarios para estos sitios que ostentan las categorías de hoteles, hostales, cabañas, pensiones, *apartoteles* y otros.

Al depurar el listado y dejar sólo establecimientos con algún tipo de acondicionamiento para personas con discapacidad, se obtiene el inventario que sirve de guía con trece (13) establecimientos.

Tabla 1. Oferta de hospedaje con condiciones para personas con discapacidad en la provincia de Veraguas. Investigación de campo 2016-2017

N°	NOMBRE DE LA EMPRESA	DISTRITO
1.	HOTEL ATALAYA INN	ATALAYA
2.	HOTEL HELICONIA, BED & BREAKFAST	MALENA, MARIATO
3.	HOTEL MIKONOS	SANTIAGO
4.	HOTEL PLAZA GRAN DAVID	SANTIAGO
5.	HOTEL PIRAMIDAL	SANTIAGO
6.	HOTEL GALERÍA	SANTIAGO
7.	HOTEL GRAN DAVID	SANTIAGO
8.	HOTEL LA HACIENDA	SANTIAGO
9.	HOTEL VISTA LAGO	SANTIAGO
10.	HOTEL SANTA CATALINA	SANTA CATALINA, SONÁ
11.	HOSTAL COFFE MOUNTAIN INN	SANTA FÉ
12.	HOSTAL RAINFOREST YASMÍN	SANTA FÉ
13.	HOSTAL BULABÁ	SANTA FÉ

Autores: Brugiatti, Cabré. 2017.

Con el inventario anterior, se emprende la investigación de campo para observar las condiciones actuales y lo que ofrecen en materia de servicios para personas especiales, elaborando así, otro inventario donde se resumen y evalúan estos.

Aparte, se logra realizar mapas que muestran la localización de las regiones en la provincia de Veraguas, donde se ubican los trece establecimientos de hospedaje con algún acondicionamiento para personas con discapacidad. Los mismos se realizaron con colaboración del Magister Onel Pérez, quien se apoya en los programas ARCMAP y la Plataforma ARCGIS, de tal forma que se ofrece una apreciación visual generalizada de la situación.

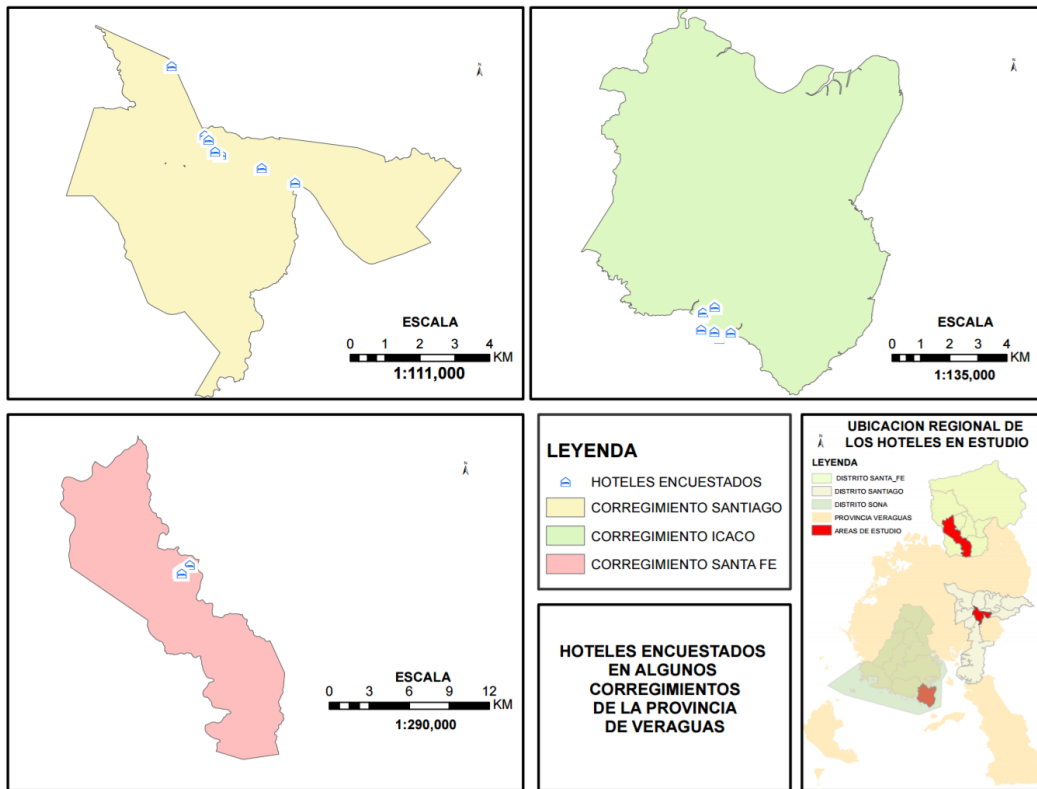


Figura No. 1. Mapa de localización de las regiones en la provincia de Veraguas donde se ubican los establecimientos de hospedaje para personas con discapacidad.

Lo anterior permite apreciar la localización de los hoteles encuestados en el distrito de Santiago, utilizando las coordenadas UTM. Estos establecimientos están en una buena ubicación aparte que permiten tener disponibilidad a una gran cantidad de servicios turísticos. Se encuentran a lo largo de la carretera interamericana que divide a la ciudad en dos (2) grandes sectores y es paso obligado de los turistas para ingresar al distrito.

Santiago de Veraguas se localiza a 249 kilómetros de la ciudad de Panamá y a 242 kilómetros de la frontera con la república de Costa Rica, contando con una excelente carretera de cuatro (4) vías, con atractivos paisajes y destinos aptos para las actividades turísticas, ya que la ciudad ha tenido un gran crecimiento urbano en los últimos diez años, en los cuales la construcción hotelera ha crecido paralelamente.

Las proyecciones a futuro para Veraguas, son alentadoras por las sólidas posibilidades de crecimiento turístico con la construcción de la carretera de Santa Fe-Calovébora en el Atlántico (Mar Caribe), así como el desarrollo de infraestructuras en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Coiba. Esto crea una gran expectativa para el desarrollo turístico e integral de la provincia y el país.

Según el autor Rocha Centeno (1992), la investigación científica en turismo se debe abordar de manera interdisciplinaria y desde la perspectiva total o específica. El micro estudio aplicado para un grupo pequeño en Veraguas permite “coordinar esfuerzos para resolver un problema, integrando fragmentos de la realidad para dar una explicación total desde la perspectiva interdisciplinaria” (p. 61).

DISCUSIÓN

Al analizar la situación de los acondicionamientos y equipamientos para personas con discapacidad, en un lugar del interior, es validada a través de los resultados que evidencian la realidad, lo que a su vez posibilitaría incrementar el desarrollo del turismo inclusivo, ya que, sólo a través del conocimiento de la realidad, se estaría en la capacidad de formular objetivamente ideas, políticas y futuras estrategias, tal como se realizó en la investigación.

El estudio hace énfasis en las empresas turísticas, dentro de las que se examina a los establecimientos de hospedaje en la provincia de Veraguas, muchos de los cuales ofrecen servicio de alimentos y bebidas. En ellos se hace notable la carencia de estructuras favorables o seguras para personas con alguna discapacidad; lo que denota la falta de políticas concretas para que este tipo de demanda sea integrada a la sociedad, por medio del turismo y la recreación.

Por otro lado, indagar sobre el concepto de turismo inclusivo, la accesibilidad, las particularidades del segmento de personas discapacidad y su comportamiento como turistas; se revela que, en Panamá, alrededor del 10% de la población total sufre alguna discapacidad fuera de la condición de adulto mayor, que le puede privar de participar del turismo u otras actividades recreativas por falta de acondicionamientos.

En el aspecto legal, la realidad evidencia el cumplimiento parcial de la norma tipificada en la Ley N° 42, de Equiparación de Oportunidades para Personas con Discapacidad que rige en Panamá (SENADIS). Se puede asegurar que hay desconocimiento o confusiones en la interpretación de las disposiciones pues se comprobó un manejo variable de acuerdo al propietario del negocio quien interpreta la ley de manera distinta, incurriendo en la desatención, incluso, de las medidas reglamentadas para los acondicionamientos; por ejemplo, las rampas especiales y su uso, la cantidad de servicios sanitarios, la definición de lugares de acceso público y la cantidad de habitaciones accesibles.

La citada ley fija disposiciones para los sitios de “acceso público”, indicando que deben contar con equipamientos seguros, estacionamientos accesibles y que los establecimientos de hospedaje, con más de quince habitaciones, deben disponer de una habitación especial. Al desconocer el concepto “de acceso público” y no diferenciar que se trata de sendas normas específicas para estacionamientos y habitaciones, se da en algunos casos, la inexistencia de ambos, ante el hecho de no contar con este número de habitaciones.

La observación de la situación apunta a que, en Veraguas, los dueños de establecimientos de hospedaje no se han sensibilizado para cumplir a cabalidad los aspectos legales seguidamente enumerados y promovidos por la SENADIS:

1. El Artículo 33 de la Ley 42, sobre los lugares considerados “de acceso público”, expone normativas sobre rampas, pasamanos en rampas, servicios sanitarios especiales y estacionamientos. Sin embargo, sólo el 78% de los hoteles visitados han mostrado interés en el cumplimiento.
2. Los hoteles, moteles y apartoteles forman parte de la lista de establecimientos clasificados como “de acceso público” que hace obligatoria la existencia de estacionamientos accesibles, pero la falta en 8 % de ellos, denota indiferencia con la norma.
3. Por ley, todos los edificios de la República de Panamá, deben contar con implementos de primeros auxilios; por ende, los establecimientos de hospedaje, sin excepción, deben tener estos dispositivos debido a la mayor incidencia de accidentes entre las personas con alguna discapacidad. La encuesta demostró que 92 % cumple con la normativa, lo que significa un riesgo para los huéspedes en el porcentaje restante.

4. El 100% de los establecimientos cuenta con rampas para las personas con limitaciones; sin embargo, su uso no es exclusivo para brindar seguridad a quienes las necesitan, sino que sirven para otros usos relacionados con las operaciones de abastecimiento en el negocio.
5. El Decreto Ejecutivo No. 88, en el Capítulo VI, indica que, con menos de quince habitaciones, no es exigible alguna accesible; por tanto, siete (7) hoteles ubicados en Santiago estarían bajo esta condición. La realidad es que sólo cuatro (4) de ellos ofrecen este tipo de habitaciones.
6. La amplitud de rangos en el citado Decreto, es causante de un turismo inclusivo poco desarrollado en Veraguas ya que se establece que, de 16 a 100 habitaciones convencionales, el hotel dispondrá de una (1) habitación especial con baño privado. La provincia cuenta con atractivos excepcionales, capaces de motivar desplazamientos hacia su localización, sobre todo en los distritos de Soná y Santa Fe, donde los establecimientos de hospedaje no tienen más de quince habitaciones, ya que son propiedad de pequeños empresarios con negocios de temporada.

Lo revelado origina la recomendación de que se establezca una excepción en la norma según el destino turístico, ya que los del interior cuentan con menos de quince habitaciones, recomendando servicios especiales en cualquier establecimiento; además, que tanto la Autoridad del Turismo de Panamá (ATP), como la Secretaría Nacional de Discapacidad (SENADIS) sean dotadas por el Ejecutivo de facultades que les permitan supervisar las condiciones en que se presta el servicio a este tipo de demanda y exigir el cumplimiento a las normas, con la consecuente sanción ante su omisión.

Con base a la revisión de la literatura, la Secretaría Nacional de Discapacidad (SENADIS) recomienda, entre otras cosas, evitar el uso de vocablos considerados inapropiados (por ejemplo, discapacitado, minusválido, inválido, impedido o deficiente) por las consecuencias discriminatorias en los derechos o autoestima de estas personas. Sin embargo, se advierte un contrasentido pues la palabra discapacitado está incluida en el diccionario de la Real Academia Española (2017); por tanto, su uso es recurrente.

Las interrogantes dirigidas a la población sobre el conocimiento del tema, generaron pláticas espontáneas en las que el empleo de la palabra discapacitado u otras formas de expresión incorrectas evidenciaron el desconocimiento, en 62 % de las respuestas; por lo que se recomienda el diseño de campañas más intensas para utilizar el lenguaje correcto; es decir, hablar de “personas con discapacidad, personas con limitaciones o personas con necesidades especiales”, además, que se emprendan acciones concretas para que estas personas sean integradas en las prácticas sociales recreativas.

Con 100% de respuestas afirmativas sobre la existencia de facilidades para personas con discapacidad, queda testimoniada la idea errada del personal de hotelería sobre el tema, ya que las visitas estaban condicionadas a dichas respuestas; encontrando que, por el contrario, las soluciones se limitaron a la presencia de rampas o un estacionamiento especial con lo que promueven la idea que, por eso, ya son establecimientos accesibles.

Lo expuesto señala la situación en que se encuentra la provincia de Veraguas, con respecto al turismo inclusivo y la accesibilidad. Los datos aportados por los instrumentos, posibilitan la confección de inventarios con sólo 20% de la oferta real de hospedaje ofreciendo alguna alternativa para personas con discapacidad. Indagar sobre la perspectiva de la dirección de los hoteles arrojó un dato poco alentador ya que, un escaso, 38% declara tener planes a futuro en materia de turismo inclusivo.

Por otro lado, se revela que las empresas sólo hacen los acondicionamientos mínimos que dicta la ley (estacionamiento y rampas); esta situación restringida es causa de que la provincia no esté preparada para enfrentar esta demanda; por consiguiente, el turismo inclusivo no se desarrollará si no se promueven las políticas pertinentes, se revisan las normas o no se supervisa su cumplimiento.

Otro aspecto observado fue la adaptación incorrecta de los espacios (condiciones de acceso, sonorización y luminosidad para favorecer la movilidad y autonomía de las personas con necesidades especiales), materiales (provisión de instrumentos específicos, mobiliario y equipamientos o ayudas

técnicas para el desplazamiento, la visión, la audición o comunicación que compense las dificultades) así como la comunicación (con el apoyo de un sistema complementario y alternativo del lenguaje oral o visual).

Es necesario señalar que el turismo inclusivo se ve restringido también por la gestión administrativa, ya que en el caso de la contratación de personal: no se toman en cuenta las competencias elementales para la atención adecuada a las personas con discapacidad entre los aspirantes a cargos vacantes.

La encuesta indicó que 100% de los testigos desconocen los pormenores sobre las necesidades de las personas con discapacidad, coincidiendo en que las estructuras turísticas están diseñadas sin tomarlos en cuenta. Ignorar el tema entre los colaboradores de las empresas turísticas es la constante frecuente y, como ya se mencionó, no se conocen planes o campañas para lograr la verdadera integración y el desarrollo del turismo inclusivo, lo que resta competitividad al producto turístico nacional.

Atraer la atención de expertos al mencionar el tema en la entrevista aplicada, provocó un punto de vista favorable con la exposición de reflexiones, aportes y recomendaciones, entre las que destaca la advertencia de que, en materia de educación turística, los planes de estudios deben incluir el lenguaje en señas y otras formas de escritura, así como dispositivos sonoros o visuales para equiparar las condiciones recreativas.

Por otro lado, al representar la localización geográfica de los lugares donde se concentran las posibilidades de contar con estructuras accesibles, se aprecia que, en estas áreas de la provincia de Veraguas, ya existe un desarrollo turístico que puede ser complementado con el turismo inclusivo, debido a las características naturales de gran jerarquía y al hecho de considerar a algunos distritos como punto de distribución hacia la mayoría de los atractivos de la provincia, a las vías de comunicación en buen estado, los innumerables servicios turísticos y las grandes expectativas de desarrollo debido a la aprobación del Plan de Manejo del Parque Nacional Coiba y la construcción de la carretera Santa Fe-Calovébora, entre otros.

Estas inquietudes fueron tomadas en cuenta para presentar nuevos objetivos a los que se les adjuntaron ideas a manera de políticas con el propósito de producir estrategias generales, a fin de presentarlas a las autoridades competentes para promover el desarrollo del turismo inclusivo y la accesibilidad.

Los resultados finales serán compartidos con las entidades cuyas funciones permitan elevarlos a las esferas administrativas correspondientes. Se recomienda que, para su discusión, se programen reuniones que promuevan la creación de convenios entre representantes de organismos públicos y privados, en conjunto con personal de la SENADIS y la ATP, a fin de que unifiquen criterios y decidan las vías de cumplimiento en forma consensuada.

CONCLUSIONES

El turismo es una herramienta de desarrollo cuya importancia es reconocida actualmente por muchos países que se benefician con los movimientos migratorios de las personas que viajan a practicar actividades relacionadas con el ocio.

El tema de la inclusión, en cualquier ámbito de la estructura social, es de gran interés para muchos y en distintas épocas, ya que se refiere a ciudadanos con discapacidad, a quienes hay que permitirles el disfrute de una vida plena, sin discriminaciones de ningún tipo.

La conceptualización del turismo y las actividades que le caracterizan incluyen, en el diseño de las estructuras y actividades, a todo tipo de personas; lamentablemente se presenta la contradicción de que los servicios turísticos son, en su mayoría, diseñados para personas con discapacidad de alguna índole,

excluyendo a las personas con discapacidad que también constituyen parte de la demanda turística y para quienes, incluso, no existe una terminología o tipología adecuada.

No resulta tan fácil lograr que la sociedad se adapte a este tipo de temas debido a la acostumbrada preocupación por los problemas particulares, olvidándose de aquellos que igualmente necesitan ser incluidos dentro del círculo social. Sin embargo, han surgido cambios plasmados en disposiciones legales, que se han enfocado de manera significativa, en las personas con discapacidad, en aras de lograr, además de un trabajo conjunto, grandes y mejores resultados en cuanto al tema.

Siendo un país con el turismo en vías de desarrollo, la República de Panamá debe ofertar servicios de hospedaje que aseguren la comodidad de todos los segmentos de la demanda, incluyendo a personas con alguna discapacidad (ya sea congénita, por la edad o por enfermedad) puesto que también forman parte de la población consumidora de servicios turísticos

Los establecimientos de hospedaje son considerados como las empresas más representativas del turismo; estudiar el equipamiento y las instalaciones con que cuentan es un factor muy decisivo para favorecer la práctica del turismo inclusivo, por lo que informarse acerca de la situación de los servicios turísticos en un área geográfica determinada, conlleva a conocer la realidad del turismo inclusivo o accesible, al menos en una muestra, que puede dar ideas del comportamiento del resto de las provincias del país.

Los datos recabados concluyen que, en la búsqueda permanente de registrar mayores ingresos en la balanza comercial turística, los administrativos se preocupan por ofrecer calidad del servicio turístico y un producto que satisfaga las exigencias de la demanda tradicional, creando proyectos, casi exclusivamente, para personas sin discapacidad.

Es lamentable que el prisma económico lleve a perder de vista el aspecto complementario y hasta humanitario de la inclusión, con estructuras y servicios que soslayan el derecho, la comodidad y la seguridad de las personas con discapacidad; cuando se debe reflexionar que, omitirlas en los destinos turísticos, las priva de participar de actividades relacionadas con el ocio, con las que se evitaría su aislamiento y harían más placenteras sus vidas.

Importante señalar que el tema no debe ser visualizado como la obligación de acatar una norma, sino como la forma de ofrecer un mejor servicio y aportar calidad a un producto más competitivo, cuyo alcance conlleva un aumento en la demanda general, ya que las personas con discapacidad son acompañadas de familiares y amigos que desean incluirlas en sus actividades, lo que traería, a su vez, un aumento en la entrada de divisas por el mayor consumo.

La advertencia de esta situación promueve, entre los gerentes de los establecimientos investigados, la consideración de adecuaciones a futuro para mejorar el servicio.

Lo expuesto hasta aquí indica una realidad consignada a algunos distritos de la provincia de Veraguas; situación que, posiblemente, se esté dando en otras provincias del interior del país. Por esta razón se recomienda la realización de estudios similares en las provincias de Chiriquí, Bocas del Toro, Colón, Herrera, Los Santos, Darién y las Comarcas, para lograr otras políticas que puedan integrar una estrategia general que perfeccione la competitividad del producto turístico nacional. Se excluye a las provincias de Panamá y Coclé, ya que en éstas el turismo muestra pleno desarrollo, con cadenas hoteleras destacadas a nivel internacional, que han considerado a las personas discapacidad como parte de la demanda que es atendida satisfactoriamente.

Al concluir el estudio se logra constatar que, en la provincia de Veraguas, los servicios que se prestan están básicamente orientados a turistas que no padecen ninguna discapacidad.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por haber posibilitado el desarrollo de este trabajo. A la Secretaría Nacional de Discapacidad (SENADIS), por su diligencia, interés y apoyo. A todas las personas que colaboraron con la veracidad de los datos y quienes, sin saberlo, contribuyeron a enriquecer el resultado final de esta investigación.

REFERENCIAS

- Huerta Peralta, J. *Discapacidad y accesibilidad* (2004). Recuperado de <http://www4.congreso.gob.pe/comisiones/2002/discapacidad/areasestudio/Estudio-accesibilidad.pdf>
- Ley 42, Equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad. Leyes y decretos sobre las personas con discapacidad, SENADIS, Panamá, 27 de agosto de 1999.
- Muños Razo, C. (Segunda edición, 2011). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*. México: Prentice Hall.
- Panamá. Contraloría General de la República de Panamá. Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), (2010). Recuperado de <https://www.contarloria.gob.pa.inec>
- Organización Mundial del Turismo. (OMT, 2013). *Recomendaciones de la OMT por un turismo accesible para todos*. Recuperado de <http://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284415991>.
- Pérez M. & González D. (2004). *Turismo accesible, hacia un turismo para todos*. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/srains/hacia-un-turismo-para-todos>
- Presidencia de la República de Panamá (12, noviembre de 2002). Decreto Ejecutivo N°88, que reglamenta la Ley N° 42 de 1999, por la cual se establece la Equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad. Gaceta Oficial: 24682.
- Real Academia Española. (2017). En Diccionario de la lengua española (Edición Tricentenario). Recuperado de: <http://dle.rae.es/?id=DrrzNuK>.
- Rocha Centeno, R. (2011) *Metodología de la investigación, aplicada al turismo*. México, Trillas.
- Secretaría Nacional de Discapacidad. (SENADIS, 2007). Leyes y Decretos sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. Política de Inclusión Social de las Personas con Discapacidad y sus Familias. Panamá.

ANÁLISIS MULTIENFOQUE DE FRAMEWORK PARA INTEGRACIÓN DE SERVICIOS EN SISTEMAS C4I

FRAMEWORK MULTI FOCUS ANALYSIS FOR INTEGRATION OF SERVICES IN C4I SYSTEMS

Edwin Juvenal Cedeño Herrera¹, Gloris Batista Mendoza¹, Raúl E. Dutari D.¹

¹Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas. Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación

edwin.cedenoh@up.ac.pa; gloris.batista@up.ac.pa; raul.dutari@up.ac.pa

RESUMEN

El Bus de Servicios Empresariales (ESB) es una infraestructura computacional distribuida utilizada en ambientes de gran escala y complejidad, como es el caso de departamentos de defensa, investigación y policía. Estos sistemas son fundamentales en la gestión de la información, la fusión de datos y la difusión, sobre todo en contextos de sistemas C4I (Comando, Control, Comunicaciones, Computadoras e Inteligencia). La elección adecuada de un producto que satisface todos sus requerimientos se convierte en un desafío debido a la magnitud y complejidad de estos sistemas. En esta investigación nosotros desarrollamos una evaluación mediante varios métodos, los cuales aplican distintos enfoques con el objetivo de determinar cuál es la mejor solución de bus de servicio ESB para entorno de sistemas C4I. Los productos considerados en esta investigación son el Oracle, Mule, Fuse y GlassFish. Los resultados muestran que Oracle ESB es la herramienta más robusta para entornos de sistemas C4I, con independencia del método y el enfoque del análisis.

PALABRAS CLAVE: Bus de Servicio Empresarial, C4I, Arquitectura Orientada al Servicio, Framework, Servicios Web.

ABSTRACT

Enterprise Service Bus (ESB) is a distributed computing infrastructure used in large-scale environments and complexity, such as departments of defense, research and police. These systems are fundamental in information management, data fusion, and dissemination, especially in C4I system contexts (Command, Control, Communications, Computers, and Intelligence). Choosing the right product that meets all your requirements becomes a challenge due to the magnitude and complexity of these systems. This paper discusses different solutions SOA service bus applied to such environments. This research develops an evaluation through several methods, which apply different approaches in order to determine which is the best ESB service bus solution for C4I systems environment. The products considered in this research are Oracle, Mule, Fuse and GlassFish. The results show that Oracle ESB is the stronger tool for C4I systems environments, regardless of the method and approach of the analysis.

KEYWORDS: Enterprise Bus Service, C4I, Service Oriented Architecture, Framework, Web Services.

Artículo recibido: 12 de enero, 2020

Artículo aceptado: 28 de marzo, 2020

INTRODUCCIÓN

En las grandes compañías, departamentos militares, departamentos de administración pública, etc. los líderes son cada vez más presionados por la toma de decisiones y sus procesos estratégicos de negocios. ¿Qué proceso es estratégico para una determinada entidad pública o privada?, puede variar significativamente dependiendo del área a la que está dedicada esa compañía o departamento, pero un factor común es que los gerentes quieren que sus departamentos de Tecnología de Información mejoren de forma considerable el flujo de información y datos que conducen a tomar decisiones claves. No importa si son las Fuerzas Armadas tratando de integrar todos sus recursos, o un proveedor de materiales de construcción luchando para ordenar el flujo en una compleja cadena de distribución; siempre hay significativos desafíos técnicos a ser superados (Alghamdi, Nasir, Iftikhar, & Nafjan, 2010). La información es retenida, oculta en aplicaciones dentro de diferentes departamentos u organizaciones, y cuesta tiempo y dinero tratar de buscar información entre esos datos sueltos.

En los últimos años se han venido presentado varias tendencias tecnológicas como Service Oriented Architecture (SOA), Enterprise Application Integration (EAI), Business-to-Business (B2B) y Servicios Web (Wu & Tao, 2010). Estas tecnologías intentan direccionar los desafíos de mejorar los resultados en la toma de decisiones e incrementar el valor de los Procesos Integrados de Negocio, y han logrado atraer la atención de líderes de IT, vendedores, y analistas de las industrias. Enterprise Service Bus (ESB) toma las mejores características de estas y otras tendencias tecnológicas, y propone una solución global.

El concepto de ESB es un nuevo acercamiento a la integración que puede proporcionar las bases para una débilmente acoplada, y altamente distribuida red de integración que puede escalar más allá de los límites de un Framework EAI estructurado en modo hub-and-spoke (Wu & Tao, 2010).

En este trabajo analizaremos algunos productos de integración con ESB, que pueden ser utilizados en entornos sumamente críticos como son los sistemas de Command, Control, Communications and Intelligence (C4I) (Alghamdi & Ahmad, 2010), y conectar las diferentes áreas, como por ejemplo: los departamentos de las fuerzas armadas para compartir la información necesaria en la toma de decisiones en momentos cruciales de combate. Pero antes de realizar este análisis, se expone como un Bus de Servicios es una parte fundamental en una SOA, proporcionando servicios débilmente acoplados, y facilitando además un servicio seguro de transferencia de mensajes entre aplicaciones e interoperabilidad usando servicios web y tecnologías relacionadas (Alghamdi, Nasir, Iftikhar, & Nafjan, 2010). El objetivo de este análisis de herramientas de ESB es determinar cuál es la mejor alternativa de integración de servicios en entornos de sistemas C4I, para ello se utilizarán varios métodos de comparación, considerando soluciones representativas del sector privativo y de código abierto.

Un ESB es una plataforma de integración basada en estándares, que combina varias funcionalidades para conectar, de forma confiable, y coordinar la integración de un número considerable de diferentes aplicaciones a través entornos empresariales con integridad transaccional (Goudarzi, 2007).

Cada desarrollador construye su ESB basado en sus propios recursos y puntos de vista, por esto no existe un consenso generalizado de lo que debe y no debe tener una solución de ESB. Sin

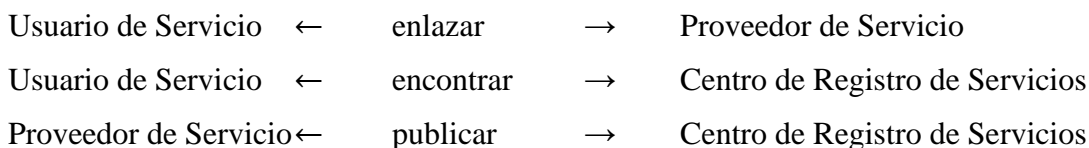
embargo, sí existe un consenso casi generalizado de las funciones principales que debe tener un ESB, las cuales son: transmisión de mensajes, servicio web, transformación de datos y ruteo inteligente.

Actualmente existe una gran variedad de soluciones ESB en el mercado, en la Tabla N° 1 podemos ver algunas soluciones de código abierto con sus respectivos desarrolladores (MuleSoft, INC., 2017), (Red Hat Inc., 2016), (GlassFish, 2017), (Bayer, 2009). Todas estas soluciones se basan en SOA, la cual es un modelado de componentes que puede relacionar las diferentes unidades funcionales (llamadas servicio) de aplicaciones, a través de las interfaces y conexiones entre servicios. La interface que es definida de una forma neutral, permite crear la interacción entre diferentes servicios de una manera uniforme y transparente.

Tabla N° 1: Soluciones ESB Open Source

Solución ESB	Desarrollador
Mule	Proyecto Mule (Open Source)
Fuse	Apache ServiceMix Committers (Open Source)
GlassFish	Sun Microsystems (Open Source)
OpenESB	Sun Microsystems (Open Source)

El modelo básico de la arquitectura SOA tiene tres roles o actores detallados así: “Proveedor de Servicio”, “Usuario de Servicio”, y “Centro de Registro de Servicios”; y también incluye tres acciones correspondientes a las interacciones entre los componentes, las cuales se mencionan a continuación, “publicar”, “encontrar”, “enlazar (e Invocar)” (Wu & Tao, 2010). Las interacciones entre los roles se pueden llevar a cabo de la siguiente manera:



Estructura Básica de ESB

El Bus de Servicios Empresariales es un modelo de arquitectura que puede soportar interacciones de participantes virtuales de comunicación y administrar sus servicios. Este proporciona la conexión entre el servicio proveedor y el servicio solicitante, incluso si ellos no están perfectamente conectados, este también puede hacer que interactúen. Este modelo puede ser implementado con una variedad de tecnologías de middleware y modelos de programación.

En esta arquitectura el solicitante de servicio no necesita conocer la implementación física del proveedor de servicio en el modelo de arquitectura ESB, ya que este es responsable del reparto del mensaje solicitante al correspondiente proveedor de servicio. De la misma forma, los proveedores de servicio tampoco necesitan la fuente del mensaje solicitante cuando ellos responden los mensajes que han estado recibiendo. ESB, en sí mismo, no es visible ni al solicitante ni al proveedor del servicio. Esta arquitectura está principalmente compuesta de una Pasarela de Servicio, un Adaptador de Servicio, y un Registro de Servicio. La Pasarela de servicio es la parte central del ESB y es responsable de los servicios de ruteo y conmutación; el Adaptador de Servicio es usado para implementar la conversión de protocolo de los servicios e información; en tanto que el Registro de Servicio ofrece ayuda para el Ruteo de Servicio (Wu & Tao, 2010).

Los sistemas C4I, han sido llamados de esta manera por sus características de “Command”, que es la autoridad que un líder ejecuta sobre sus subordinados en virtud de su rango asignado; “Control”, la autoridad que puede ser menos que la orden directa del líder y es ejecutada sobre las actividades o subordinados de otra organización; mientras que “Computers and Communications” por la actividades de proceso y transporte de información; y finalmente “Intelligence” para hacer referencia a la información y conocimiento obtenidos a través de observación, investigación, análisis, o entendimiento (Alghamdi & Ahmad, 2010).

Actualmente los Sistemas C4I son usados en varios departamentos militares y civiles tales como departamento de defensa, policía, investigación, caminos, trenes, aeropuertos, aceite y gas donde existen los escenarios de control y comando. Sin embargo, el principal enfoque de estos sistemas es en aplicaciones de defensa.

Los sistemas C4I están conformados por personas, procedimiento, tecnología, doctrina y autoridad, y juegan un creciente rol en la administración de información, fusión de datos, y disseminación (Alghamdi, Ahmad, & Nasir, 2010).

Los procesos de la tecnología C4I deben acelerar los establecimientos de enlaces entre los diferentes departamentos que contienen la información necesaria y a través de estos enlaces deben proporcionar el acceso inmediato a las armas militares.

Para interconectar diferentes sistemas de defensa para un adecuado intercambio de información especialmente durante una guerra, ESB juega un rol importante. En este escenario los sistemas de defensa requieren sistemas débilmente acoplados que puedan trabajar juntos y también en forma independiente. Es decir, los sistemas de defensa requieren un middleware que pueda interconectar sus sistemas entre sí, el cual debería ser confiable y fuerte en interoperabilidad y transferencia de datos (Alghamdi, Nasir, Iftikhar, & Nafjan, 2010).

Una de las más importantes consideraciones en un sistema C4I, es la selección del Framework apropiado debido a que la arquitectura de este es de vital importancia en el diseño y desarrollo de los sistemas de información. Los Frameworks de arquitectura proporcionan aproximaciones sistemáticas al desarrollo de la arquitectura (Alghamdi & Ahmad, 2010).

En este trabajo se examinan cuatro herramientas, por considerarse que son las que mejor se adaptan a los sistemas C4I, según trabajos anteriores (Alghamdi, Ahmad, & Nasir, 2010). Estas herramientas las podemos clasificar en privativas y de código abierto. Las de código abierto son: Mule ESB, Fuse ESB y GlassFish, por parte de las privativas se incluye a Oracle ESB.

Oracle ESB, este producto de Oracle ha sido desarrollado bajo el estándar de Business Integration (BI) y enfocado hacia Business Process Management (BPEL), ESB, Enterprise Messaging Service (EMS), Oracle Data Hub (ODH), RFID y Sensor (SES), Partner Integration (B2B), Enterprise Connectivity (Adapters) Business Activity Monitoring (BAM) y Service Oriented Architecture (SOA).

Las características de interoperabilidad e integración están enfocadas al ambiente de desarrollo integrado basado en Eclipse (IDE), un browser basado en herramientas para que los usuarios puedan crear composición de aplicaciones a través de procesos de orquestación, diseño con tiempo de integración rápido, soporte y gestión del ciclo de vida SOA, soporte para OSB en tiempo de ejecución y administración de procesos en tiempo de ejecución.

Por otra parte, en cuanto las características de alta disponibilidad, Oracle ESB ofrece los siguientes productos, SOA Suite High Availability, BPEL Process Manager High Availability, Oracle WSM Configuration on Clustered Environment, ONS Topology, Synchronous and Asynchronous Node Connectivity, Load Balancer, Multiple Domain Clustering, Dehydration Store Database, Automatic Nodes Propagation Change Configuration.

Mule ESB, es también denominado MuleSource, y hoy día se conoce como MuleSoft, ofrece un modelo de desarrollo simple y una arquitectura liviana para integrar, inter operar y crear servicios de forma fácil y rápida. Mule ESB requiere pocos recursos de CPU y memoria, simplificando de esta forma el despliegue y mantenimiento de las soluciones.

Dentro de las características de seguridad cuenta con acceso a los mensajes a través de CXF, acceso al contexto usando WS-Security, Web Services seguros con conectores WSS4J, validación de firmas, auditoría del log, acceso al código fuente, una comunidad de extensiones y foros de seguridad. Otras características importantes son integración y alta disponibilidad, y para hacer frente a estos requerimientos cuenta con una consola de gestión, alta disponibilidad y capacidades de recuperación ante fallos, SEDA servicios de encolado de eventos, encolado de eventos en memoria, alta disponibilidad para HTTP, JMS, WebSphere MQ, JDBC, FILE, FTP, Clustered, adicionalmente, cuenta con servicio de registro integrado, transacciones multi recursos, conectores WebSphere MQ, conectores JDBC, soporte técnico, SLA's Empresariales, guía de usuarios y manuales de calidad comercial, además de artículos de conocimientos básicos.

Mule provee conectividad de inmediato, es decir, conectar y listo, también ofrece transportes comunes como JMS, HTTP, SMTP, FTP, POP3, y los XMPP son soportados de forma nativa, así como los webs services. El sistema de mensajes que utiliza típicamente Mule ESB es JMS, sin embargo, otros servidores de mensajes pueden ser implementados, como por ejemplo MS-Messaging Queuing (MSMQ), IBM WebSphere MQ o Tibco Rendezvous. Mule ESB no requiere un código de programación específico de una Interface de Programación de Aplicaciones para ejecutar los componentes. Provee soporte de integración con Spring Framework y con la gestión de procesos del negocio (BPM).

En Mule ESB, cuando las aplicaciones se conectan y quieren compartir datos con otras aplicaciones, estas leen los datos de una forma, luego los cambian completamente como sea necesario para que estos puedan ser leídos por otras aplicaciones, con esta funcionalidad Mule ESB permite la integración de todo tipo de aplicaciones que no fueron construidas pensando en la integración.

Fuse ESB, puede ser embebido en los hosts finales fácilmente, esto permite interactuar con sistemas distribuidos inteligentes, sin un servidor central de gestión. Fuse ESB posee una arquitectura de conexión inmediata y trabaja con otros componentes de integración que ya se están utilizando (OSGi, JMS, JCA y JMX). Fuse ESB está basado en Apache ServiceMix y está totalmente basado en estándares de código abierto.

En Fuse no hay un servidor central de gestión, esto permite que los sistemas distribuidos interactúen entre sí de forma inteligente. Este también provee soporte para Spring Framework, ofreciendo esto un contenedor liviano para componentes de aplicación. Fuse ESB también soporta interoperabilidad a través Web Services complejos y servicios distribuidos o servicios independientes. El contenedor JBI soporta componentes que incluyen a Normalized Message

Router (NMR), para localizar el proveedor de servicios apropiado. NMR provee una interface para la conectividad entre el proveedor de servicios y conexiones de muchos a muchos.

Fuse ESB implementa la interoperabilidad y alta disponibilidad con sus características de ACTIVE & STANDBY en ServiceMix, Clustering en ServiceMix, Separate Host, Distributed Message Routing, despliegue dinámico, desarrollo rápido, interface de mensajería estándar e integración de envío directo.

GlassFish, provee una plataforma de integración liviana, para un desarrollo rápido de herramientas y despliegue de componentes SOA libre de dependencias y con mucha flexibilidad. GlassFish ESB es fácil de integrar y proporciona interoperabilidad. Este ESB incluye un servidor de aplicaciones, herramientas como NetBeans, JBI para despliegue de aplicaciones en tiempo real, ingeniería de integración, adaptadores para sistemas externos y un instalador simple. También el contenedor JBI incluye soporte para componentes e incluye a NMR, para localizar el proveedor de servicios adecuado (Alghamdi, Nasir, Iftikhar, & Nafjan, 2010).

GlassFish ESB está basado en Open ESB que proporciona en una plataforma de integración, un Enterprise Architecture Integration (EAI) y Service Oriented Architecture (SOA). GlassFish está apoyado en un gran número de estándares, como JBI, Java EE, SOAP y otros más, esto permite un desarrollo flexible, soluciones adecuadas para la integración de los sistemas con un gran número de componentes, incluyendo componentes de enlace (adaptadores) y motores de servicio (procesadores). GlassFish ESB utiliza componentes de JBI que proporcionan arquitecturas asíncronas y diseño de modelos desacoplados, esto permiten escalabilidad vertical y horizontal. GlassFish permite tomar ventaja de Staged Event-Driven Architecture (SEDA), debido a la asíncrona naturaleza de los mensajes, esto permite minimizar los bloqueos de hilos, asociados a los requerimientos de memoria y escalabilidad de aplicaciones sin código específico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las herramientas o productos descritos en la sección anterior son consideradas representativas en cada uno de los segmentos (privativas y código abierto), y como se puede observar en la Figura N° 1(a y b), las cuales corresponde a estudios realizados por las consultoras Gartner y Forrester respectivamente, queda de manifiesto que las mismas son herramientas referentes en integración y ESB.

En el cuadrante mágico para infraestructura de aplicaciones para proyectos de integración sistemática de aplicaciones, que se muestra en la Figura N° 1(a), podemos observar el comportamiento de los productos ESB en el mercado. En este caso podemos observar que MuleSoft, se encontraba en el cuadrante del nicho de jugadores, una posición modesta comparada con Oracle que ya para ese tiempo se encontraba de puntero en el cuadrante de los líderes. Esta situación no parece muy alarmante considerando que Oracle es privativa y MuleSoft es de código abierto, con lo cual la conducta del mercado está basada en la confianza sobre herramientas que tengan respaldo de compañías grandes, como es el caso de Oracle.

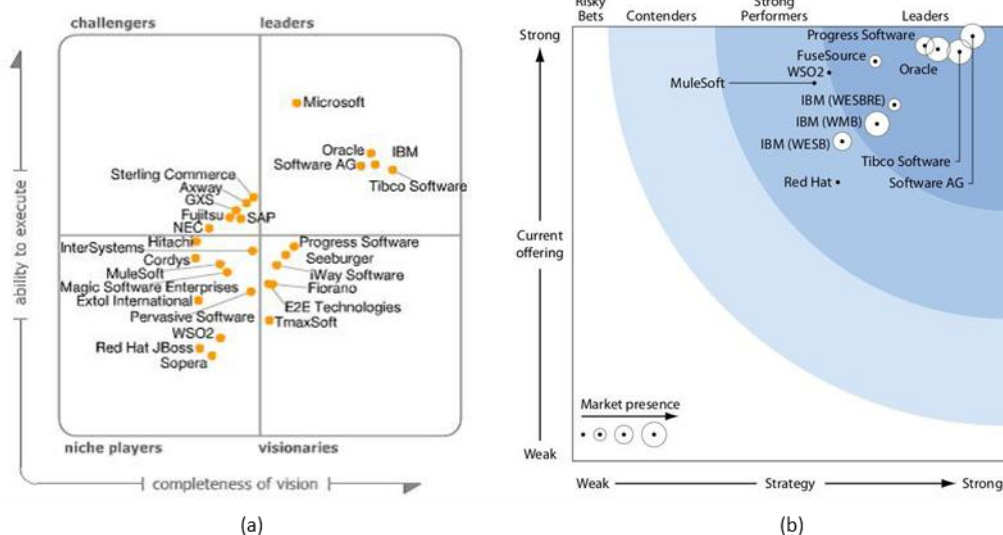


Figura N° 1: (a) Cuadrante Mágico para Infraestructura de Aplicaciones de Integración, Gartner – 2010. Fuente: (Thompson, et al., 2010). (b) Forrester Wave Enterprise Service Bus, Q2-2011. Fuente: (Vollmer, Gilpin, & Rose, 2011)

Por otra parte, se muestra la ola de Forrester, para los Enterprise Service Bus (ESB) la cual se puede observar en la Figura N° 1(b), donde se nota el posicionamiento de los productos sujeto de análisis de una forma más concreta, debido a que este estudio es más específico que el anterior en cuanto al tema de los ESB. Forrester muestra que MuleSoft se encuentra en el espectro de los productos de fuerte rendimiento, por su parte FuseSource se encuentra mejor posicionado que el anterior al estar en el espectro de los líderes, y finalmente encontramos a Oracle en mejor posición que los anteriores, en el espectro de los líderes, pero con mayor fortaleza que FuseSource.

De ambos estudios se puede extraer que el mercado está utilizando en su mayoría Oracle que es un producto propietario, sin embargo, los productos de código abierto no están tan lejos de este último, es decir, que también están ofreciendo buenos productos como soluciones a los ESB en general.

Realizar un análisis concreto sobre un conjunto de herramientas, con el objetivo de determinar cuál de ellas es la mejor alternativa y, además, en un contexto particular y con requerimientos específicos, no es una tarea trivial. En primera instancia los estudios anteriores realizados al respecto de los ESB para sistemas C4I, como era de esperarse, tienen diferentes enfoques, métodos de comparación y criterios, por lo tanto, en este trabajo presentamos un análisis de algunos métodos de comparación, con el objetivo de identificar cual sería la herramienta ESB más adecuada para entornos C4I.

El primer método de análisis está basado en los sistemas C4I que han pasado de entornos militares, a ser utilizados en el entorno civil, policial, investigación, carreteras, ferrocarriles, aeropuerto, oleoductos, gaseoductos y otros. Además, hay que considerar el hecho de que dichos sistemas están compuestos por personas, procedimientos, tecnologías, jerarquías de autoridad, que juegan un papel importante en la gestión, integración y comunicación de la información. Por todo lo planteado anteriormente, hay dos características que destacan ante las demás, y que se requieren

en los sistemas C4I, una de ellas es la seguridad de mensajería y la otra es, por supuesto, la interoperabilidad.

Multi-Criterial Decision Making Techn (MCDM)

En cuanto al primer método utilizado para la evaluación proponemos el MCDM, el cual consiste en un conjunto de pasos que se muestran a continuación.

1. Selección del objetivo
2. Criterios de decisión
 - Interoperabilidad
 - Extensibilidad
 - Mensajería
 - Facilidad
 - Disponibilidad
3. Determinar alternativas
 - GlassFish
 - Fuse
 - Mule
4. Definir jerarquía
5. Asignación de Prioridades
6. Cálculos de los pesos
7. Test de consistencia

En primer paso consiste en el establecimiento del objetivo, luego se definen los criterios a considerar en la evaluación, en el paso tres se eligen las alternativas (productos) que serán evaluadas, luego se define una jerarquía, posteriormente en el paso cinco se asignan las prioridades a los criterios, en el paso seis se calculan los pesos y finalmente en el paso siete se verifica la consistencia del test, el resultado de este último debe mantenerse menor a 10% para que la evaluación sea aceptable.

La construcción de la jerarquía consiste en ordenar el objetivo general consecuentemente con los criterios que permitirán lograrlo, de igual forma cada criterio puede subdividirse en sub-criterios, en cuyo caso deben ser ordenados en el nivel inmediatamente inferior a los criterios principales como puede observar en la Figura N° 2. La interoperabilidad se subdivide en otros sub-criterios: red, semántica y sintaxis. De igual forma la mensajería se subdivide en velocidad, seguridad y confiabilidad. El último criterio que se subdivide es disponibilidad, que estará formado por los sub-criterios, soporte a fallos, sin estado y estado completo.

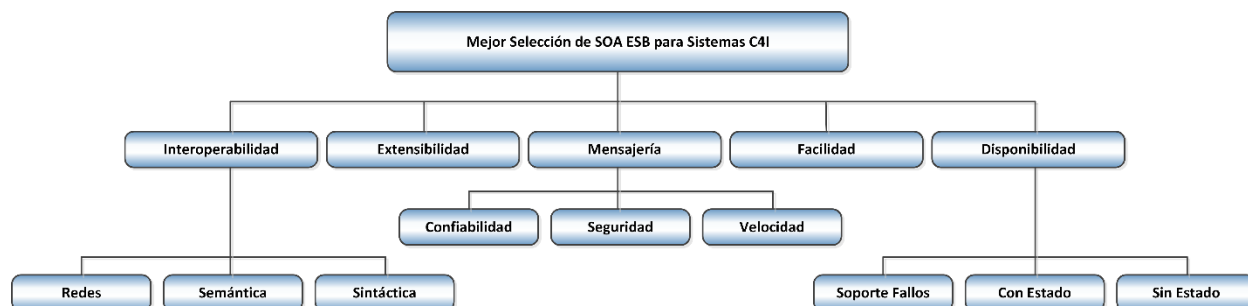


Figura N° 2: Jerarquía de MCDM

El siguiente paso es la asignación de prioridades que está basada en información de los trabajos previos (Alghamdi, Ahmad, & Nasir, 2010), se utiliza entonces la información de la Tabla N° 2.

Tabla N° 2: Definición de Prioridades en MCDM

Intensidad	Definición
1	Igual importancia
2	Poca importancia
3	Moderada importancia
4	Moderada importancia +
5	Fuerte importancia
6	Fuerte importancia +
7	Muy fuerte importancia
8	Muy fuerte importancia +
9	Extremadamente importante

El cálculo de los pesos de cada nodo está en función de las prioridades asignadas según la Figura N° 3. Estos pesos son también importados de trabajos anteriores que han sido consensuados (Alghamdi, Ahmad, & Nasir, 2010). El esquema representa la jerarquía de pesos para los criterios y sub-criterios, estos pesos se especifican en un ámbito local, es decir, en base al sub-criterio particular que se está analizando, o en un ámbito global, que se refiere al peso correspondiente en términos de los criterios principales.

Los criterios utilizados para la evaluación juegan un papel fundamental, en términos de los requerimientos, ya que los criterios serán más importantes en la medida que ellos satisfagan los requerimientos relevantes, por lo tanto, es importante saber los pesos que se han asignado a cada criterio, y si estos son cónsonos con los requerimientos que se buscan, de esta forma podemos tener un mayor grado de certeza en cuanto a los resultados de la evaluación de las herramientas, para tal efecto si se realiza una ranking de criterios, podemos verificar que el criterio más importante en la evaluación es la interoperabilidad, que en el fondo, como se explicó anteriormente en el enfoque para sistemas C4I, es uno de los más importantes.

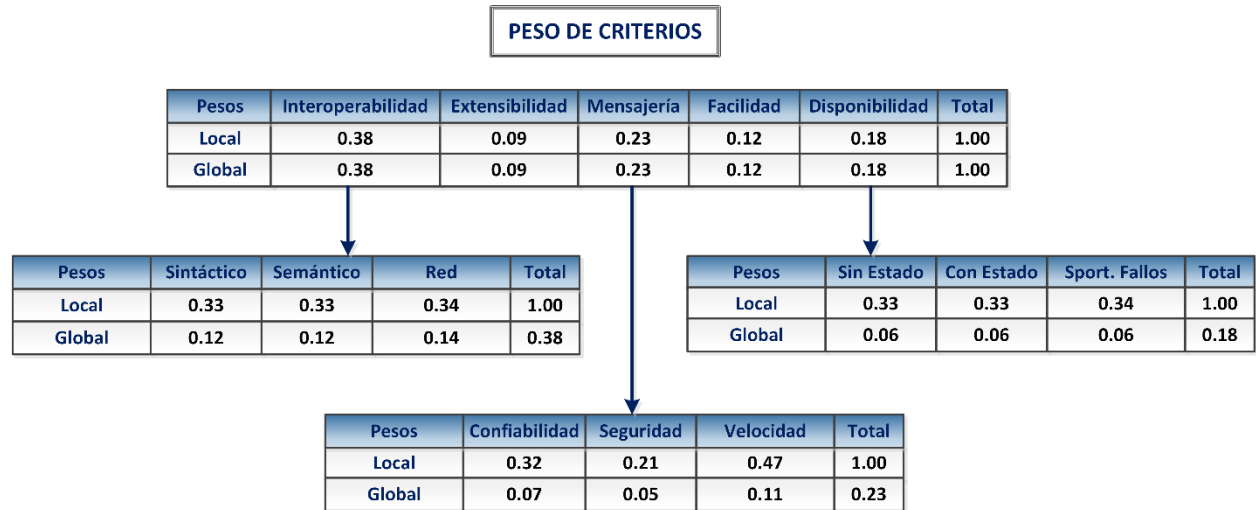


Figura N° 3: Asignación de Pesos a los Criterios y Sub-Criterios en MCDM

Finalmente, se presentan los resultados de la evaluación que se muestran en la Figura N° 4, en esta se puede observar que de las herramientas de código abierto, Fuse, Mule y GlassFish, la que ha obtenido mejor puntuación ha sido Mule, seguida de GlassFish y finalmente aparece Fuse. Hay que tener cuidado al interpretar los resultados ya que en el caso de que el criterio mayor valorado para un entorno de C4I hubiese sido la extensibilidad, la mejor herramienta hubiese sido Fuse, ya que obtuvo mejores puntuaciones que Mule en ese criterio.

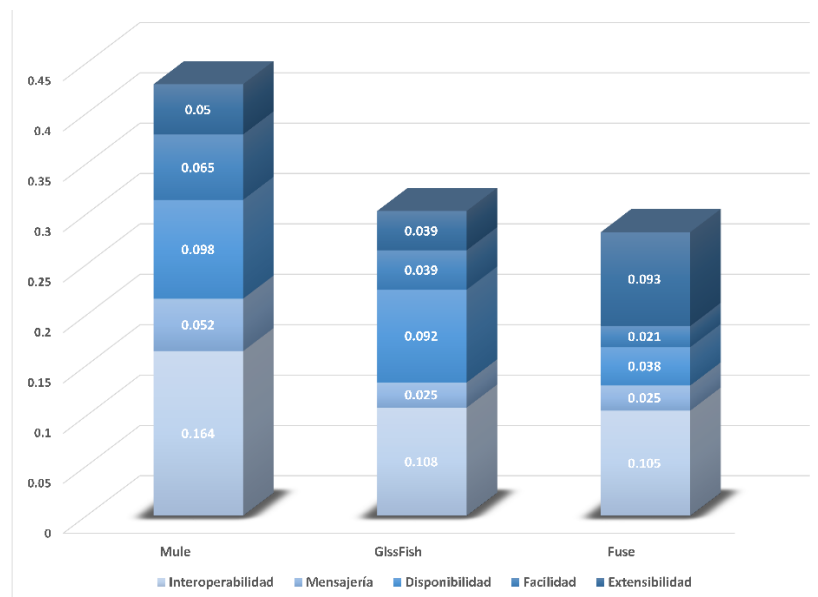


Figura N° 4: Resultados de la Evaluación de los ESB

La segunda parte de este análisis se concentra en los trabajos enfocados hacia las arquitecturas de defensa (C4I), en donde éstas son consideradas cruciales en comparación con otras arquitecturas empresariales. Estos sistemas están basados en la interoperabilidad de los diferentes dominios militares, aire, mar y tierra. Esta necesidad manifiesta de una alta interoperabilidad,

seguridad y eficiencia para los sistemas C4I, determina los factores de seguridad, interoperabilidad y disponibilidad, como los más relevantes para la evaluación.

Analytical Hierarchy Process Method (AHP)

El AHP se sugiere como un método analítico de procesos jerárquicos, este método se adapta muy bien cuando las decisiones tienen que ser tomadas basadas en numerosas y distribuidas evaluaciones (Siddiqui, Abdullah, & Khan, 2011). Este método inicia con el establecimiento del objetivo en la parte superior de la jerarquía, posteriormente la jerarquía se descompone por niveles, en el segundo nivel se establecen las herramientas objeto de la evaluación, luego en el tercer nivel, para cada nodo de nivel dos, se establecen los criterios con estos serán analizados.

Los ESB pueden ser comparados utilizando un método denominado PairWise, que consiste en realizar comparaciones por parejas, y asignando pesos según unos niveles de intensidad que se muestran en la Tabla N° 3.

Tabla N° 3: Niveles de Intensidad en AHP

Intensidad	Definición
1	Idéntico
3	Considerablemente a favor
5	Fuertemente soportado
7	Muy fuertemente soportado
9	Drásticamente a favor

Luego de realizar las comparaciones respectivas entre todas las alternativas sujeto de evaluación, en este caso se obtienen los resultados que se pueden observar en la Figura N° 5.

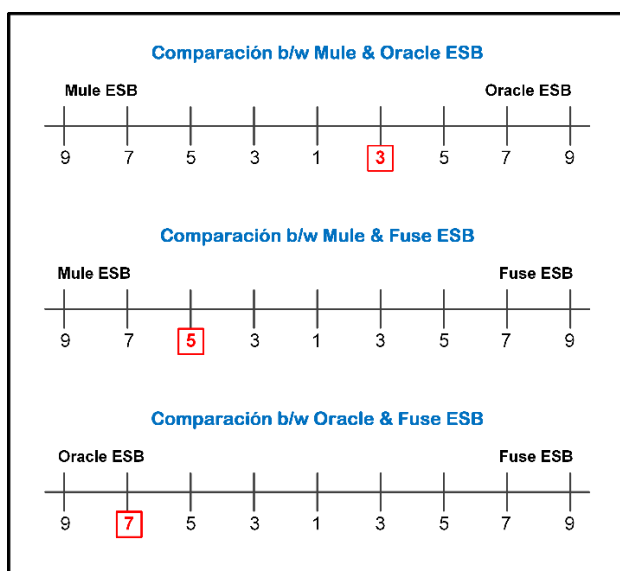


Figura N° 5: Comparación PairWise Oracle & Fuse & Mule. Fuente: (Siddiqui, Abdullah, & Khan, 2011)

Posteriormente se procede a construir la matriz de comparación, en nuestro caso será de 3x3, en esta la diagonal principal de la matriz será igual a uno, luego los lugares superiores a la diagonal principal se rellenan con los valores actuales si el resultado de la premisa de comparación está más

a la izquierda, en lado contrario se colocará el valor recíproco, de esta forma se obtiene la matriz, que se puede observar a continuación:

$$\begin{array}{l} \text{Mule} \\ \text{Oracle} \\ \text{Fuse} \end{array} \begin{bmatrix} 1 & 1/3 & 5 \\ 3 & 1 & 7 \\ 1/5 & 1/7 & 1 \end{bmatrix}$$

Para calcular el vector de prioridad, utilizamos el “Eigenvector”, el cual se calcula sumando los términos de cada columna, con los cual se obtiene lo siguiente:

$$X = \begin{bmatrix} 1 & 1/3 & 5 \\ 3 & 1 & 7 \\ 1/5 & 1/7 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\sum = [21/5 \quad 31/21 \quad 13]$$

Seguidamente se dividen todos los elementos de la matriz entre la sumatoria de su columna correspondiente, después de la división tendremos los pesos relativos normalizados, de modo que si se suma cada columna deberá ser igual a uno, así:

$$X \equiv \begin{bmatrix} 5/21 & 7/31 & 1/13 \\ 15/21 & 21/31 & 7/13 \\ 1/21 & 3/31 & 1/13 \end{bmatrix}$$

$$\sum = [1 \quad 1 \quad 1]$$

Para asegurar que el vector resultante esté normalizado, hay que dividir todos los valores por filas, entre el promedio de la suma de los valores por columna entre el número de valores por filas, de esta forma se tiene:

$$\equiv 1/3 \begin{bmatrix} 0.8484 \\ 1.93 \\ 0.2212 \end{bmatrix} \text{ OR } \equiv \begin{bmatrix} 0.8484/3 \\ 1.93/3 \\ 0.2212/3 \end{bmatrix}$$

Finalmente se obtiene el “Eigenvector”, en el cual la suma de sus elementos debe ser igual a uno, como se puede observar a continuación:

$$\begin{array}{l} \text{Mule} \\ \text{Oracle} \\ \text{Fuse} \end{array} \begin{bmatrix} 0.2828 \\ \mathbf{0.6434} \\ 0.0738 \end{bmatrix}$$

De esta forma se puede constatar que Oracle es la mejor opción para satisfacer los requerimientos de sistemas C4I, en comparación con las demás herramientas analizadas. Es importante señalar que una vez se tenían las evaluaciones PairWise, se pudo inferir por lógica que, si Oracle es mejor que Mule, y Mule es mejor que Fuse, entonces Oracle es mejor que Fuse, sin embargo, estas mediciones no permiten establecer razones como lo permite el “Eigenvector”, es decir, establecer razones de cuantas veces es mejor uno de otro.

RESULTADOS

Una vez que se han llevado a cabo ambos estudios se puede decir que, entre las herramientas de código abierto analizadas, la mejor opción es Mule, por otro lado, las de código abierto comparadas con las herramientas privativas, la mejor valorada es Oracle ESB.

Hay que señalar que los criterios utilizados son bastante similares, con lo cual pueden ser considerados para próximos estudios. Por otra parte, los métodos utilizados son diferentes, sin embargo, los enfoque a pesar de considerar los sistemas C4I, el primero contempla el hecho de utilizarlo en otros contextos, en cuyo caso pueden variar los requerimientos, en tal caso la evaluación podría tener sesgos.

En la Tabla N° 4, se puede observar un resumen del análisis realizado, en donde resalta el hecho de que el contexto, el enfoque y el origen de las herramientas son factores fundamentales para llegar a conclusiones válidas en este tipo de estudio.

Tabla N° 4: Resumen de la Evaluación de los ESB

Método de evaluación	Contexto	Enfoque	Producto mejor valorado
Forrester	Global	Generalista	Oracle
Gartner	Global	Generalista	Oracle
MCDM	C4I y otros	Seguridad de Mensajería Interoperabilidad	Mule
AHP	C4I	Seguridad Interoperabilidad Disponibilidad	Oracle

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Estos resultados están condicionados a las herramientas que se han considerado, sin embargo, como hemos mencionado antes, las que se han incluido en el estudio es porque hemos considerado que son las más representativas de los segmentos de herramientas privativas y las de código abierto, información que se reafirma con los análisis de Forrester Wave y Gartner en su Magic Quadrant Research Methodology.

Los resultados de las evaluaciones de los métodos de análisis de las herramientas para ESB en entornos C4I, que se muestran en la Tabla N° 4, indican que independientemente del enfoque y del contexto las herramienta que mejores características y rendimiento ofrece para estos entorno es Oracle.

Hay que dejar claro que en la aplicación del método MCDM, no se incluyó a Oracle entre los ESB que se analizaron, en este caso la herramienta recomendada es Mule. Este ESB es el mejor valorado para las herramientas de código abierto, por lo que consideramos que es su mayor exponente. Sin embargo, en el análisis con el método de AHP si fueron incluidas Oracle y Mule, además de Fuse. Para los análisis con los métodos AHP y MCDM, se utilizaron en común los criterios de seguridad e interoperabilidad como criterios con mayor ponderación, esto nos permite inferir que si repetimos el experimento incluyendo a Oracle, el producto mejor valorado sería Oracle.

CONCLUSIONES

Los ESB ofrecen una alternativa de solución al problema de la integración entre los diferentes sistemas que conforman los sistemas C4I, además de que satisfacen sus requerimientos.

Los métodos de evaluación ofrecen formas de cuantificar en función del enfoque de los mismos, para decidir basados en criterios objetivos y de una manera más científica, sobre la elección de un producto en particular destinado al entorno de los sistemas C4I.

La selección de los criterios para la evaluación de un ESB está condicionada por el contexto en donde se despliega la tecnología, ya que es mandatorio considerarlo durante el proceso de evaluación.

Según las cuatro referencias de evaluación utilizadas en esta investigación hemos concluido que la herramienta más robusta para los sistemas C4I es Oracle, independientemente del contexto y del enfoque del análisis.

REFERENCIAS

- Alghamdi, A. S., Ahmad, I., & Nasir, M. (2010). Selecting the best alternative SOA service bus for C4I systems using multi-criteria decision making technique. *2010 IEEE Region 8 International Conference on Computational Technologies in Electrical and Electronics Engineering (SIBIRCON)*, 790-795. Recuperado de: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5555084&isnumber=5555004>
- Alghamdi, A., & Ahmad, I. (2010). Comparative Analysis of Defense Industry Frameworks for C4I System. *Second International Conference on Computer Engineering and Applications*, 443-447.
- Alghamdi, A., Nasir, M., Iftikhar, A., & Nafjan, K. (2010). An interoperability study of ESB for C4I systems. *International Symposium on Information Technology*, 733-738.
- Bayer, T. (2009). *OpenESB and ServiceMix in Comparison*. Retrieved 07 19, 2017. Recuperado de: <https://www.predic8.com/openesb-servicemix-comparison.htm>
- GlassFish. (2017). *GlassFish: The Open Source Java EE Reference Implementation*. Recuperado de: <https://javaee.github.io/glassfish/>
- Goudarzi, N. (2007, 08). *Enterprise Service Bus*. Recuperado de: <http://www.javadev.org/files/Enterprise%20Service%20Bus.pdf>
- MuleSoft, INC. (2017). *mule esb community*. Recuperado de: <https://developer.mulesoft.com/>
- Red Hat Inc. (2016). *Red Hat JBoss Fuse*. Recuperado de: <https://developers.redhat.com/products/fuse/overview/>
- Siddiqui, Z., Abdullah, A., & Khan, M. (2011). Qualified Analysis b/w ESB(s) Using Analytical Hierarchy Process (AHP) Method. *2011 Second International Conference on Intelligent Systems, Modelling and Simulation*, 100-104. Recuperado de: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5730328&isnumber=5730309>

Thompson, J., Lheureux, B., Malinverno, P., Pezzini, M., Sholler, D., Natis, Y., & Iijima, K. (2010). *Magic Quadrant for Application Infrastructure for Systematic Application Integration Projects*. 18 de octubre de 2010. URL: <http://www.gartner.com/techn>. Recuperado de: <http://www.gartner.com/technology/media-products/reprints/softwareag/volume2/article7/article7.html>

Vollmer, K., Gilpin, M., & Rose, S. (2011). *The Forrester Wave™: Enterprise Service Bus*. Recuperado de: <http://www.slideshare.net/jricardoferreira/the-forrester-wave-enterprise-service-bus-q2-2011>

Wu, J., & Tao, X. (2010). Research of enterprise application integration based-on ESB. *Advanced Computer Control (ICACC), 2010 2nd International Conference on*, 90-93. Recuperado de: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5487292&isnumber=5486785>