

## Registro del género *Vaccinium* en el norte del Perú

### Record of the genus *Vaccinium* in northern Peru

Eloy López Medina<sup>1</sup>, José Mostacero León<sup>2</sup>, Freddy Mejía Coico<sup>3</sup>, Carlos Augusto Diez Morales<sup>4</sup>, Jordan De La Cruz Castillo<sup>5</sup>, Mirna Y. Rodríguez Barrantes<sup>6</sup>, Carmen Zavaleta Salvatierra<sup>7</sup> y Aracely Gonza Carnero<sup>8</sup>

Recibido: 2 de diciembre de 2014

Aceptado: 8 de diciembre de 2014

#### Resumen

El género *Vaccinium* abarca una amplia gama de frutales de gran demanda en el mercado externo. Hasta hace poco, se creía que el Hemisferio Norte- especialmente Norteamérica y Europa- era el único centro geográfico de este género. Hoy en día se sabe que Perú presenta especies endémicas de este género y muchas otras que crecen en nuestros climas, que aún no han sido estudiadas, pero son consumidas y/o utilizadas por el poblador local como alimento o medicina. La concentración de principios activos de estas especies puede incluso superar considerablemente a aquellas especies del Hemisferio Norte. Por ello se planteó como objetivo

realizar un registro del género *Vaccinium* en el norte del Perú. Se llevó a cabo una revisión crítica de libros, folletos científicos, trabajos de investigación, así como visitas a diferentes herbarios del norte del país. Se concluyó que en esta región fueron registradas 10 especies del género *Vaccinium*, de las cuales 6 son endémicas y se hallan en bosque de árboles y arbustos, en laderas empinadas rocosas, en la jalca gramínea y en bosques montañosos húmedos, a una altitud de entre 2,000- 4,000 m.s.n.m.

**Palabras clave:** Registro, *Vaccinium*, taxonómico, fitogeográfico

#### Abstract

The genus *Vaccinium*; covers a wide range of fruit; in great demand in foreign markets; and until recently, it was believed as a single geographical center to the Northern Hemisphere, especially North America and Europe. Today we know that Peru has endemic species of this genus as well as many others that grow in our climate and have not yet been studied, but are consumed and / or used by the local resident as food or medicine; and can far surpass in their concentration of active ingredients for those species in the Northern Hemisphere. So was set a goal to make a record of the genus *Vac-*

*cinium* in northern of Peru. Was carried out an critical review of books, scientific brochures, research papers, and visits to various North Country Herbar. Was concluded that are reported 10 species of this genus, of which 6 are endemic ; just as these species are inhabiting forest trees and shrubs, rocky steep mountainside Jalca grassy and wet mountain forests and they grow at an altitude of between 2.000 to 4.000 m.s.n.m.

**Keywords:** Record, *Vaccinium*, Taxonomic , phyto-geographical

1 Blgo. Director del Instituto de la Papa y Cultivos andinos UNT.

2 Blgo. Decano de la Facultad de Ciencias Biológicas UNT.

3 Blgo. Jefe de Departamento de Ciencias Biológicas UNT.

4 Blgo. Docente del Área de Ciencias de la Universidad Privada Antenor Orrego.

5 Blgo. Estudiante de postgrado UNT.

6 Mblga. miembro de apoyo logístico y de investigación del Colegio de Biólogos del Perú Región IV La Libertad.

7)Blga. Responsable del Instituto de la papa y cultivos andinos UNT.

(8)Blga. Estudiante de postgrado UNT.

## INTRODUCCIÓN

Perú pertenece a la envidiable élite de los 10 países megadiversos del planeta junto con Brasil, Colombia, Zaire, Madagascar, México, China, entre otros; además, a escala mundial, es uno de los centros más importantes de recursos genéticos, conocidos como Centros de Vavilov, por el alto número de especies domesticadas originarias, por concentrar el 70% de los recursos naturales existentes sobre la Tierra y albergar una extraordinaria riqueza de especies vivientes. (Brack, 2000; Ferreyra, 1987; Mittermeier et al., 1997).

La riqueza en biodiversidad de nuestro país es consecuencia de tres factores. El primer factor lo determina la ubicación geográfica que es determinante para poseer una diversidad de especies vivientes, ya que mientras más próximo a la línea ecuatorial se encuentre un territorio, mayor será la diversidad biológica que posea. El Perú, como se sabe, tiene una selva que colinda con la línea ecuatorial. El segundo factor lo determina la imponente cordillera de los Andes, una de las más altas de la tierra que está orientada de norte a sur. Finalmente, el tercer factor lo determina la corriente de Humboldt (CONAM, 2001).

La dirección en la que se desplaza la cordillera, su cercanía al Ecuador, su majestuosa altura, así como las frías aguas traen como consecuencia la formación de diversos pisos ecológicos, tipos de hábitats, comunidades, paisajes y una enorme variedad de flora y fauna. Por estas características el Perú se ha convertido en el país con la mayor cantidad de zonas de vida, teniendo 84 de las 117 zonas identificadas en el planeta, ocho provincias biogeográficas y tres grandes cuencas hidrográficas que contienen 12201 lagos y lagunas, 1007 ríos, así como 3044 glaciares. (CONAM, 2001; Ginocchio y Acero, 2012; Tubino, 2009).

Se calcula que el Perú cuenta en flora con unas 25,000 especies (10% del total mundial), de las cuales un 30% son endémicas. Es el quinto país en el mundo en número de especies, primero en número de plantas con propiedades conocidas y utilizadas por la población (4,400 especies) y primero en especies domesticadas nativas (128); todas ellas distribuidas en sus 11 ecoregiones (Brack, 2000).

Cabe destacar que cada eco-región es un área geográfica caracterizada por poseer condiciones homogéneas respecto al clima, suelos, hidrología, flora y fauna. Estos factores actúan en estrecha interdependencia; es decir 11 diferentes zonas fitogeográficas, que engloban 28 de los 32 climas del planeta, idóneas para la diversificación de especies (Cámara de Comercio y Producción de Lambayeque, 2010).

El género *Vaccinium*, ubicado dentro del orden Ericales, familia Ericaceae (Strasburger et al., 1994),

posee 36 secciones y alcanza las 450 especies. Este género se halla conformado por especies de hábito herbáceo o arbustivo, de entre 2 a 4 m de altura; presenta hojas coriáceas y alternas; flores axilares o terminales con 8 a 10 estambres con anteras o sin aguijón; ovario ínfero, que al ser fecundado dará origen al fruto, la parte comestible, una baya esférica, de color azul metálico con 8 – 18 semillas blandas en su interior (Brako y Zarucchi, 1993; Mostacero et al., 2009; Sudzuki, 2002; Ulloa, 2004; Westwood, 1982).

Su origen geográfico se encuentra en el Hemisferio Norte, especialmente Norteamérica y Europa. Los primeros registros de la especie datan (Álvarez, 1995) de 1816, en Estados Unidos; específicamente en el estado de Massachusetts extendiéndose posteriormente a Wisconsin, Nueva Jersey, Washington y Oregón en Norteamérica y en las provincias canadienses de British Columbia, Ontario, Quebec y Nova Scotia (Berazaín, 1992; Buzeta, 1997; Medel, 1988).

Hoy en día, se sabe que Estados Unidos es el principal productor de cranberries, seguido de Canadá. Esto debido a la existencia de pools génicos endémicos del género *Vaccinium* presentes en estas zonas, con genes candidatos, tras años y años de presión de selección natural; así como a un adecuado sistema de manejo y conservación; lo que sumado a sus avances tecnológicos impulsan día a día el rendimiento de sus cultivos domesticados (Agriculture y Agrifood Canadá, 1999; Medina, 2011).

Perú es tan rico en biodiversidad que recientemente se han identificado 5 especies endémicas del género *Vaccinium*: *V. didymanthum*, *V. mathewsii*, *V. pseudocaracasenum*, *V. sphyrospermoide* y *V. elvirae* (León, B. 2006). Muchas otras especies crecen en nuestros climas y aún no han sido estudiadas, pero son consumidas y/o utilizadas por el poblador local como alimento o medicina; estas especies incluso pueden superar considerablemente en concentración de sus principios activos a las especies del Hemisferio Norte (Abreu et al., 2004; León, 2006).

En el primer y segundo informe nacional sobre la aplicación del convenio de diversidad biológica en Perú, el ministerio del Ambiente (antes Consejo Nacional del Ambiente) señala que la investigación básica referida a inventarios, sistemática, caracterización genotípica y biología de especies, así como la biología de la conservación están poco desarrolladas en el país (CONAM, 2001).

Es aconsejable centrar los esfuerzos en conservar especies cuyo centro de origen esté en la región andina, pero también aquellas que aunque provienen de otras regiones del mundo se han adaptado perfectamente a nuestro medio. El objetivo de la presente investigación es realizar un registro del género *Vaccinium* en el norte del Perú para dar a

conocer al poblador peruano las especies y su ubicación exacta en esta región; concientizar acerca de la enorme riqueza presente en nuestro país, tesoro que debe de ser conservado, investigado y utilizado en beneficio de la población.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en tres fases:

La primera consistió en realizar una revisión crítica de libros, folletos científicos, así como de trabajos de investigación. La segunda se realizó con visitas al Herbarium Truxillense de la Universidad Nacional de Trujillo (HUT) y al Herbario de la Universidad Nacional de Cajamarca, ubicados dentro de la macroregión norte (Fig. 1), en los que se obtuvo información concerniente al género *Vaccinium*: nombre científico, nombre común, registro departamental, hábitat, altitud y descripción morfológica. La tercera y última fase consistió en un trabajo de gabinete para contrastar minuciosamente toda la información obtenida, luego organizarla y, finalmente, plasmarla en resultados confiables que servirán como base para posteriores investigaciones.

## RESULTADOS

Cuadro 1. Taxonomía, registro departamental, hábitat, altitud y descripción morfológica de las 10 especies del género *Vaccinium* registradas en el norte del Perú

ESPECIMENES						
Nombre Científico	Nombre Común	Registro Departamental	Hábitat	Altitud	Descripción morfológica	
<i>Vaccinium crenatum</i> Steiner	"pushgay"	Jián-Cajamarca, Distrito: Salique Chota-Cajamarca, Lugar: Agua Trías	Bosque de árboles y arbustos, suelo arcilloso-pedregoso	2,450 - 3,400 m.s.n.m	Arbusto rastrero de 30 Cm, flores de corolas rosadas, frutos negros-rojizos.	
<i>Vaccinium corymbodendron</i> Donal	desconocido	Perú, Amazonas - Chachapoyas: 42 Km Este de Chachapoyas y 0,5 Km de Molinopampa. 6°12'38" S, 77° 40'55" O.	Ladera de arbustos	2,360 - 3,000 m.s.n.m	Arbusto Terrestre a 1 m de altura. Corola blanco con rosado en brote, frutos bayas oscuras.	
<i>Vaccinium decipiens</i> Donal	"pushecan"	Perú, Amazonas, Chachapoyas: Área llamada Pomacocha, a 80 Km NE de Balsas y 12,6 Km SO de Leymebamba. 6°43'29" S, 77° 49'32" O.	Ladera empinada rocosa	2,720 m.s.n.m	Arbusto rastrero de 2 m de altura. Corola blanco con rosado, fruto maduro negro, comestible.	
<i>Vaccinium dependens</i> Steiner	desconocido	Huánuco - Huánuco	Carretera empinada fuertemente perturbada con algunas zonas de bosque	2,000 - 2,500 m.s.n.m	Arbusto con ramas colgantes terrestre de 2 metros de largo, frutos de inflexión púrpura común pero ninguno en flor.	
<i>Vaccinium dalymanthum</i> Donal	"note sachá"	Chachapoyas-Amazons: Ayacucho, Huancabamba- Piura, Cajamarca, San Martín Perú, Amazonas, Chachapoyas: Cerca Achapas, de 68 km NE de Balsas y 14,6 km SO de Leymebamba. 6° 42'39" S, 77° 51'58" O.	Ladera de arbustos, bosques perennifolios.	2,248 - 3,250 m.s.n.m	Arbusto Terrestre a 2 m de altura. Cáliz verde pálido. Corola rosacea en brote, Blanco en anthesis. Fruta verde inmadura.	
<i>Vaccinium elvirae</i> Luteyn	desconocido	Chota - Cajamarca: Amazonas.	Ladera abierta pedregosa con turberas	2,400 - 3,200 m.s.n.m	Arbusto perenne con tallos de 50 Cm, flores blancas, frutos violáceos.	
<i>Vaccinium floribundum</i> H.B.K	"pushgay"	Culervo-Cajamarca; Chachapoyas-Amazons; Huamachuco - La Libertad; Culhuaz - Ancash. Perú, Cajamarca: 6°22'13" S, 79° 14'26" O.	Ladera abierta pedregosa, Jalca gramíneos, en afloramientos rocosos.	2,400 - 3,950 m.s.n.m	Arbusto pequeño, hojas coriáceas con flores blanco-rosado y frutos bayas oscuras.	
<i>Vaccinium mathewii</i> Steiner	desconocido	Perú, Amazonas-Chachapoyas: Carretera Chachapoyas - Molinopampa 35,7 Km Este de Chachapoyas y 7 Km de Molinopampa. 6°18'54" S, 77° 43'59" O.	Áreas abiertas de arena blanca de rocas de granito erosionadas	2,140 - 3,300 m.s.n.m	Arbusto erecto a veces prostrado de 1 m de altura. Corola blanco con rosado, fruto azul-negro.	
<i>Vaccinium spodiocaracatanum</i> Steiner	desconocido	Perú, Amazonas-Chachapoyas: Distrito de Leymebamba. 6°44'11" S, 77° 47'26" O.	Bosques montañosos húmedos	2,900 - 3,200 m.s.n.m	Arbusto de 3 metros de altura, flores blancas.	
<i>Vaccinium sphyrnospermoides</i> Steiner	desconocido	Perú, Amazonas, Chachapoyas: A 42 Km E de Chachapoyas y 0,5 Km O de Molinopampa. 6°12'38" S, 77° 40'55" O.	Laderas empinadas sustrato de arena blanca.	2,360 - 2,500 m.s.n.m	Arbusto rastrero de 1 m de altura. Brotes de color verde pálido.	



**Fig. 1.** Especies del Género *Vaccinium* registradas en Perú: a) *Vaccinium crenatum* Sleumer, b) *Vaccinium corymbodendron* Dunal, c) *Vaccinium decipiens* Dunal y d) *Vaccinium floribundum* H.B.K



**Fig. 2.** Especies endémicas del Género *Vaccinium* registradas para el Perú: a) *Vaccinium dependens* Sleumer, b) *Vaccinium didymanthum* Dunal, c) *Vaccinium elvira* Luteyn, d) *Vaccinium mathewsii* Dunal, e) *Vaccinium sphyrospermoides* Sleumer y f) *Vaccinium pseudocaracasenum* Sleumer.

## DISCUSIÓN

Analizando los resultados compilados de distintas bases bibliográficas, así como las especies registradas en el Herbarium Truxillense de la Universidad Nacional de Trujillo (HUT) y el Herbario de la Universidad Nacional de Cajamarca, se afirma la presencia de 10 especies pertenecientes al género *Vaccinium* distribuidas a lo largo del norte del Perú; como son *V. crenatum*, *V. corymbodendron*, *V. decipiens*, *V. dependens*, *V. didymanthum*, *V. elvirae*, *V. floribundum*, *V. mathewsii*, *V. pseudocaracasenum* y *V. sphyrospermoides* (figura 1 y 2). Gracias a este estudio se pudo incorporar a *V. decipiens* a las 9 especies registradas para Perú por Brako y Zarucchi (1993), alcanzando de esta manera a sumar 10. Por otra parte, León (2006) considera como especies endémicas pertenecientes al género *Vaccinium* a *V. didymanthum*, *V. elvirae*, *V. mathewsii*, *V. pseudocaracasenum* y *V. sphyrospermoide*; a diferencia de Brako y Zarucchi (1993) quienes no registran a *V. sphyrospermoide* como endémico. Esto quizá se deba a que esta especie es conocida solamente en norte del país, en la cuenca del Marañón; y en su lugar agrega a *V. dependens*. Ambos registros son válidos, excelentes y muy valiosos para la cuantificación y conservación de este género; por lo que tras la realización de este trabajo se pretende complementar ambas ideas, considerando de este modo a 6 especies endémicas en nuestro país: *V. didymanthum*, *V. elvirae*, *V. mathewsii*, *V. pseudocaracasenum*, *V. sphyrospermoide* y *V. dependens* (figura 2).

Morfológicamente podemos decir que todas las especies inventariadas son arbustos de entre 1- 3 m de largo; con hojas simples y alternas, flores con una corola que se torna de blanca a rosácea; y un fruto correspondiente al de una baya globosa, de color verde en estado inmaduro llegando a tornar de un color azul, púrpura y hasta negro en su madurez. Esta descripción concuerda con la realizada por los autores (Arjona, 2001; Brako y Zarucchi, 1993; Mostacero et al., 2009; Sudzukl, 2002 y Ulloa y Moller, 1995).

Geográficamente la mayoría de especies se hallan habitando bosque de árboles y arbustos, ladera empinada rocosa, jalca gramínea y bosques montanos húmedos, tal como lo había descrito (Luteyn, 1996); de igual manera es preocupante que las 10 especies inventariadas en la presente investigación se encuentren por encima de los 2,000 m.s.n.m hasta los 4,000 m.s.n.m; y no desde los 1,000 o 1,600 m.s.n.m que nos describen diversos autores (Berzaín, 1992). Esto indica claramente que la acción del ser humano está contribuyendo inexorablemente al desequilibrio de las delicadas relaciones que imperan en estas zonas. Las actividades de pastoreo se han incrementado notablemente, llegando fácilmente al sobrepastoreo; las quemas y la expansión de la frontera agrícola dan como resultado una evidente

alteración de la composición florística y una de las principales causas de la erosión génica de nuestra agrobiodiversidad. Esta situación concuerda con lo descrito por (Castillo et al., 1984), quienes explican como la especie *Vaccinium floribundum*, especie estrechamente relacionada con la existente en nuestro país (Luteyn, 1996), inicialmente en el Ecuador crecía desde los 1000 m.s.n.m. hasta los 4500 m.s.n.m., pero debido a la expansión de las áreas agrícolas se ha relegado a esta especie a zonas de páramo comprendidas entre los 3400 a 3500 hasta los 4500 m.s.n.m. De no cambiar esta situación llegará un momento en el que poco a poco se irán perdiendo nuestras especies andinas. En cuanto al registro departamental de las especies endémicas del género *Vaccinium* en nuestro país; *V. didymanthum* se registró en 5 departamentos, *V. elvirae* en 2 departamentos; *V. dependens*, *V. mathewsii*, *V. sphyrospermoides* y *V. pseudocaracasenum* fueron registradas en un departamento; por lo que podemos decir que estas cuatro últimas especies se encuentran en peligro de mayor erosión génica, ocasionada por una posible pérdida o fragmentación de hábitat (Harris, 1984; Saunders y Hobbs, 1991; Wilson, 1988). De igual manera, Blanca (2006) afirma que la deforestación constituye la amenaza principal para las poblaciones de dichas especies; por eso es importante concientizar a la sociedad y al estado sobre el valor de este recurso vegetal en tres niveles principales: a nivel botánico para la posterior elaboración de catálogos educativos y didácticos con mayor énfasis en los niños, a los que se debe inculcar el amor a la vida y a la diversidad. A nivel bioquímico para determinar los principios activos, su localización y en qué concentración se encuentran; y de esta forma darle un valor agregado a nuestros productos. Y a nivel genético para identificar cuáles son los genes candidatos responsables de ciertas características fenotípicas de valor económico logradas tras años y años de selección natural.

## CONCLUSIONES

El presente registro del género *Vaccinium* en el norte del Perú nos permite concluir que:

- Se registran 10 especies de este género; de las cuales 6 son endémicas. La mayor cantidad de ellas se encuentran en los departamentos de Cajamarca y Amazonas.
- La mayoría de especies se hallan en bosque de árboles y arbustos, ladera empinada rocosa, jalca gramínea y bosques montanos húmedos y crecen a una altitud de entre 2,000-4,000 m.s.n.m.
- La expansión de las áreas agrícolas y la deforestación están generando la erosión génica de estas especies únicas y realmente valiosas.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Abreu, O., Cuellar, A y Barreto G. 2004. *Vaccinium macrocarpon* Ait. (*Ericaceae*) y los usos potenciales de los arándanos cubanos. *Rev Cubana Farm.* 38.
- Agriculture y Agrifood Canada. 1999. Profile of the Canadian cranberry industry. Market & Industry Services Branch. Ottawa, Ontario, K1A 0C5. 18 p.
- Álvarez, P. 1995. Evaluación de *Bombus dahlbomii* Güer. Como agente polinizador del cranberries (*Vaccinium macrocarpon* Ait.). Tesis Lic. Ing. Agr, Univ. Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 83 p.
- Arjona, B. 2001. Mortiño como planta promisoría en la región del parque Arvi (Antioquia, Colombia). Presentado en el Seminario de Plantas Promisorias. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional, Sección Medellín. Colombia.
- Berazaín, R. 1992. *Ericaceae*. Flora de la República de Cuba. Fontqueria; 35:21-77.
- Brack, A. 2000. Biodiversidad y biocomercio en el Perú. Informe para CONAM y UNTAD. 100 pág.
- Brack, A. 2002. Biodiversidad y biocomercio: Situación actual y potencial. Informe para CONAM y UNTAD.
- Brako, L. y J. Zarucchi. 1993. Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms in Peru. Bot. Gard. 45. Missouri.
- Buzeta, A. 1997. Chile: Berries para el 2000. Fundación Chile. 133 p.
- Castillo, C., Nieto, C., Peralta, E., Rea, J. 1984. Guía para el manejo y preservación de los recursos filogenéticos. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
- Consejo Nacional del Ambiente-CONAM. 2001. Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica. 1° Edic. Lima- Perú.
- Ferreyra, R. 1987. Flora y vegetación del Perú en la gran geografía del Perú Naturaleza y Hombre, 2: Barcelona- España: Edit. Juan Mejía Baca.
- Ginocchio, L. y Acero, R. 2012. Nueva Ley Forestal y de Fauna Silvestre: Por un aprovechamiento sostenible, equitativo y competitivo de los bosques en el Perú.
- Harris, L. 1984. The Fragmented Forest: Island Bio geographic Theory and the Preservation of Biotic Diversity. Chicago: University of Chicago Press.
- León, B. 2006. Ericáceas endémicas del Perú. *Rev. peru. biol.* Número especial 13(2): 285 – 293
- Luteyn, J. 1996. Flora of Ecuador. Berlín-Alemania. Editorial Borrada. 54. pp. 320-330.
- Medel, F. 1988. Arbustos frutales: Potencial agroecológico X Región. *Agro Sur.* 16(1): 53-60. Chile.
- Medina, D. 2011. Domesticación de las Plantas Cultivadas. Perú: CONCYTEC.
- Mittermeier, R., Mast, R., Del Prado, C. y Mittermeier, C. 1997. Peru Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations. Monterrey, Mexico: CEMEX. 282-297.
- Mostacero, J., Mejía, F y Gamarra O. 2009. Fanerógamas del Perú: Taxonomía, utilidad y ecogeografía. Trujillo- Perú.
- Saunders, D. y Hobbs, R. 1991. Nature Conservation 2: The Role of Corridors. Chipping Norton, Australia: Surrey Beatty and Sons.

Strassburger, E., Noll, F., Schenk, H. y Schimper, A. 1994. Tratado de Botánica. 8ª ed. Castellana. Barcelona, España: Omega. 1068 p.

Sudzuki, F. 2002. Cultivo de frutales menores. Santiago, Chile. Universitaria. 194 p.

Tubino, B. 2009. Foro Regional de Agroindustrias en América Latina: Perú Proveedor estratégico de alimentos para el mundo. Lima –Perú.

Ulloa, C., Moller, P. 1995. Árboles y Arbustos de los Andes del Ecuador. Quito-Ecuador. Ediciones Abya-Yala. pp. 172 – 174, 184.

Ulloa, C., Zarucchi, J y León, B. 2004. Diez años de adiciones a la flora del Perú: 1993-2003. Arnaldoa, Ed. Especial 7-242.

Westwood, M. 1982. Fruticultura de zonas templadas. Madrid, España: Mundi Prensa. 461 p.

Wilson, E. 1988. The current status of biological diversity. In Biodiversity (Wilson EO, ed.). Washington, DC: National Academic Press, pp. 3-18.