



# Protección y aprovechamiento sostenible de los pastos marinos

Beatriz Martínez-Daranas  
Centro de Investigaciones Marinas,  
Universidad de La Habana  
María Elena Perdomo López  
Centro de Estudios y Servicios Ambientales,  
Villa Clara  
Mayrene Guimarais Bermejo  
Centro de Investigaciones de Ecosistemas  
Costeros, Ciego de Ávila  
Contacto: beatriz@cim.uh.cu

## RESUMEN

Los pastos marinos constituyen un ecosistema que brinda numerosos bienes y servicios al hombre y a la zona marino-costera. Su elemento vivo dominante, las plantas marinas que habitan sobre fondos blandos, intervienen de forma considerable en la regulación del clima del planeta, contribuyen a disminuir la erosión de las playas y constituyen un reservorio de biodiversidad, ya que sirven como áreas de cría, alimentación o refugio de numerosos organismos. Gracias a estas funciones ecológicas, el hombre se sirve de los pastos marinos, los cuales le suministran sustancias de interés médico y cosmetológico, alimento (a través de la pesca) y ocio, dada su contribución en la formación de la arena y calidad de las aguas de las playas, entre otros beneficios. En el Archipiélago Sabana-Camagüey, los pastos marinos ocupan aproximadamente el 50% de su plataforma. Como en el resto del planeta, este ecosistema se encuentra deteriorado debido a prácticas nocivas que impiden su adecuada conservación y el óptimo aprovechamiento de los bienes y servicios ambientales y económicos que presta.

## PALABRAS CLAVE

Ecosistema Sabana-Camagüey  
beneficios económicos  
bienes y servicios ambientales  
pastos marinos

## Los beneficios de los pastos marinos

Los pastos marinos (praderas submarinas o seibadales) constituyen un ecosistema donde el elemento vivo dominante son plantas marinas (no algas), con un entramado de raíces, rizomas (tallos) horizontales y verticales que portan hojas, semejantes a hierbas (Fig. 1).

Este tipo de ecosistema posee un alto valor por los bienes y servicios ambientales y económicos que presta (Larkum et al., 2006). Entre ellos se destacan:

- Las plantas marinas, al realizar la fotosíntesis, captan el dióxido de carbono del medio y aportan oxígeno, por lo que intervienen considerablemente en la regulación del clima del planeta. Se ha comprobado que retienen dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en los sedimentos a una alta tasa, que es superior a los bosques tropicales húmedos, actuando como sumidero de carbono junto con otros ecosistemas costeros con vegetación (manglares, marismas saladas, etc.). Por ello, la comunidad científica ha llamado a protegerlos para contribuir a la mitigación del cambio climático (Nellemann et al., 2009).
- Funcionan como filtros al atrapar y reciclar los nutrientes que se encuentran en el agua y en los sedimentos, convirtiéndolos en abundante materia orgánica que será utilizada como alimento por otros organismos, incluyendo los de valor pesquero.
- Gracias al sistema que tienen para sujetarse al fondo (rizomas y raíces) y al follaje, son capaces de atrapar los sedimentos que se encuentran suspendidos en el agua e impiden que se alejen mucho de la costa, contribuyendo

así a disminuir la erosión de las playas y evitar que caigan sobre los corales y otros organismos, y los dañen.

- Por su productividad y porque poseen un complejo entramado de hojas y rizomas, estas plantas constituyen un reservorio de biodiversidad (diversidad de especies). Ello es así ya que sirven como áreas de cría, alimentación o refugio de muchos organismos, que incluyen aquellos de interés pesquero<sup>1</sup> y de interés conservacionista, como las especies que están en peligro de desaparición<sup>2</sup> (Larkum et al., 2006).



Figura 1. Pradera densa de hierba de tortuga (*Thalassia testudinum*) e hierba de manatí (*Syringodium filiforme*). Foto: Ángel Fernández Medina.

<sup>1</sup>Peces, moluscos como el cobo, crustáceos como la langosta y camarones, entre otros.

<sup>2</sup>Algunas aves, el manatí y la tortuga verde.

Gracias a estas funciones ecológicas, el hombre se sirve de los pastos marinos, que le suministran alimento (a través de la pesca), ocio (contribuyen a la formación de la arena y a que exista una buena calidad de las aguas de las playas; son interesantes para el buceo contemplativo; etc.) y como fuente de sustancias de interés médico y cosmetológico, entre otros beneficios (Martínez-Daranas et al., 2009b).

Los pastos marinos limpian las aguas destinadas al disfrute de los turistas

Cuando los residuales ya tratados se vierten en la zona costera, la materia orgánica se ha descompuesto hasta la forma de nutrientes inorgánicos solubles en agua. Los pastos marinos contribuyen a retirar del agua estos nutrientes, utilizándolos como alimento, lo que contribuye a mantener el agua marina limpia y transparente (Perigó Arnaud et al., 2008).

Sin embargo, estos nutrientes en exceso pueden llegar a inducir el desarrollo excesivo de las algas, las que provocan sombra, y deterioran los pastos marinos por falta de luz.

Impacto sobre los pastos marinos de las marinas y actividades acuáticas en zonas de poca profundidad

Se debe tener cuidado con el desarrollo de marinas y actividades acuáticas en zonas a poca profundidad. Los motores de las embarcaciones y motonaves de pequeño porte, provocan la pérdida de grandes extensiones de praderas marinas, y su recuperación resulta muy lenta (Hammerstrom et al., 2007).

Los recursos pesqueros destinados al consumo, dependen en gran medida del estado de salud de los pastos marinos

Muchos de los animales marinos que consume la población y se exportan como alimento, provienen de la plataforma marina que rodea a Cuba. El desarrollo de las poblaciones de estos animales depende de los complejos procesos que se establecen en los pastos marinos, como zona de alimentación, cría y refugio.

Aunque es difícil darle un valor monetario a un ecosistema, se han realizado diversas estimaciones. Como un ejemplo, Conservation International (2008) calculó que los beneficios para el Caribe de los pastos marinos, los arrecifes de coral y los manglares en conjunto, por los bienes y servicios que se obtienen del turismo, la pesca, y la protección de las costas, estuvieron entre 3,1 y 4,6 billones de dólares en el año 2000.

A pesar de todos estos beneficiosos servicios ambientales, los pastos marinos, al igual que otros ecosistemas, están sufriendo deterioro y destrucción a una velocidad alarmante en todo el planeta. Generalmente, estos son obviados por tener la apariencia de un paisaje monótono y sin importancia. Por esta causa, tanto la comunidad científica como muchos medios de información y divulgación han brindado una mayor atención a los arrecifes de coral y manglares, que a los pastos marinos (Duarte et al., 2008). Esto ha dado lugar a que en muchos casos continúen las prácticas que los afectan, por lo que se requiere un mayor esfuerzo para educar a las personas que hacen uso de este ecosistema, desde las comunidades hasta los decisores.

### Los pastos marinos del archipiélago Sabana-Camagüey

Más de un 50% de la plataforma marina del Archipiélago Sabana-Camagüey (ASC) está poblada por pastos marinos, con distintas densidades de hojas. Las especies fundamentales, por su biomasa (peso de hojas y rizomas juntos) y abundancia son la hierba de tortuga o seiba (*Thalassia testudinum*), hierba de manatí (*Syringodium filiforme*) e hierba de bajos (*Halodule wrightii*) (Martínez-Daranas et al., 2007). Precisamente, la hierba de tortuga o seiba es la especie de pastos predominante en todo el Caribe, así como en la plataforma insular cubana. También se pueden encontrar parches de otras especies menos conocidas de hierbas marinas (*Halophila decipiens*, *H. engelmanni* y *Ruppia maritima*) las cuales pueden llegar a ser predominantes en algunas localidades por sus características ecológicas particulares.

Como en otras partes del mundo, los pastos marinos también se encuentran afectados en zonas del ASC. Estas afectaciones fueron documentadas por Alcolado et al. (1999, 2007), quienes refieren una significativa disminución de la cobertura de los pastos e incluso su desaparición en algunas regiones de las bahías Santa Clara, Isabela de Sagua, Buena Vista (oeste), Los Perros, Jigüey y Nuevitás.

El factor que más afecta a estas plantas es la falta de iluminación en el fondo, lo que se puede producir por diversos factores, como son: incremento de la turbidez del agua debido al aporte de contaminantes sólidos y disueltos procedentes de poblados, industrias, cría de animales, etc.; dispersión de sedimentos por acciones ingenieras como dragados y obras en las costas; aporte de sedimentos suspendidos en el agua causado principalmente por la deforestación de las márgenes de ríos, de la costa y de tierra adentro, incluyendo las montañas; incidencia del oleaje producido por los vientos predominante en diversas épocas del año (Betanzos Vega et al., 2013).

El cambio climático también está perjudicando a los pastos marinos. Ya existen evidencias de afectación por el ascenso de las temperaturas y del nivel medio del mar en otros países. En Cuba, se ha observado la pérdida de partes (parches) de esta vegetación marina por la acción del oleaje, cuando pasan huracanes (Fig. 2).

Debido a las características del ASC, con bahías que poseen poca profundidad y limitado intercambio del agua con el océano, es una de las zonas de la plataforma marina cubana más vulnerable al incremento de la temperatura y de la salinidad. Ya se ha documentado una tasa de aumento de la temperatura de 0,02375°C por año, con un registro máximo absoluto de 35,8°C en la Bahía de Perros (Fernández-Vila et al., 2008). Por ello se considera que los pastos marinos de la zona oriental de este archipiélago son y serán de los más afectados por el aumento de la temperatura del agua y por las variaciones extremas de los regímenes de lluvia y de evaporación (Martínez-Daranas, 2010).

El aumento de la temperatura media global producirá el incremento del nivel medio del mar; ello provocará inundación de



Figura 2. Parte de una pradera de hierba de tortuga o seiba (*Thalassia testudinum*) levantada por la acción del oleaje a partir de un lugar donde se dañó profundamente el pasto marino. Foto: Ángel Fernández Medina.

partes de la zona costera con el consiguiente arrastre de tierra hacia el mar, y por lo tanto, conducirá a una agudización del problema de la turbidez en el agua de las bahías interiores del ASC donde ya existe este problema, como en áreas de las bahías de Cárdenas, San Juan de los Remedios y Buena Vista (Martínez-Daranas et al., 2007).

En el ASC se han hallado evidencias de diferentes conflictos entre el uso y la conservación de sus recursos naturales. Ello ha dado lugar a daños sobre los ecosistemas marino-costeros, lo que pone en riesgo a los bienes y servicios que nos prestan, y con ello, la pérdida de la seguridad alimentaria del país. Muchos de estos conflictos provienen de las tres principales actividades productivas que soportan la economía del ASC: turismo, pesca e industria agropecuaria.

### Valores de los pastos marinos para el desarrollo del turismo

Una de las principales contradicciones entre el turismo y la conservación de la biodiversidad marina tiene que ver con el papel que juegan los pastos marinos en la prevención de la erosión de la costa (Fig. 3), por lo que contribuyen a proteger las playas contra el oleaje, sobre todo durante eventos extremos. Por tal razón, en algunos países del Mediterráneo no se limpian las playas en la época de baja de turismo.

Muchas playas de Cuba y del planeta se encuentran amenazadas por la erosión (Juanes, 1996) y el ascenso del nivel medio del mar debido al cambio climático. La degradación de los arrecifes coralinos, aumenta esa amenaza.

La intención de mejorar la calidad de la playa como producto turístico, puede entrar en contradicción con su permanencia en el tiempo. Es común que los turistas y turoperadores se



**Figura 3.** Acumulación de restos de plantas marinas en la orilla de la playa de Santa Lucía, Camagüey, donde los pastos marinos se han visto muy dañados, al parecer en parte, por la degradación de la cresta del arrecife que los protege. Foto: Luis Manuel Reyes de Armas.

quejen porque el pasto marino crece hasta la orilla e impide el desarrollo de las áreas de baño clásicas, desprovistas de vegetación. Además, la limpieza de la arena del área de sol, donde arriba la hojarasca de los pastos marinos junto con algas, otros organismos y basura, en muchos casos agudiza más la erosión por realizarse con equipos pesados que compactan la arena o la sacan fuera de la playa. De mantenerse esta situación, la erosión conducirá a la pérdida paulatina del valor de las instalaciones turísticas por concepto de uso para turismo de sol y playa.

Otro problema ambiental relacionado con el desarrollo del turismo, son los residuales que llegan al mar provenientes de las instalaciones turísticas. Estos nunca deben ser dispuestos sin recibir algún tratamiento previo, puesto que deterioran la calidad sanitaria, y a su vez pondrían en riesgo a la propia competitividad turística del lugar. Cuando los residuales ya tratados se vierten en la zona costera, la materia orgánica se ha descompuesto hasta la forma de nutrientes inorgánicos solubles en agua. Los pastos marinos favorecen retirar del agua estos nutrientes, utilizándolos como alimento, lo que contribuye a mantener el agua marina limpia y transparente (Perigó Arnaud et al., 2008). Sin embargo, estos nutrientes en exceso pueden llegar a inducir el desarrollo excesivo de las algas, las que provocan sombra, y deterioran los pastos marinos por falta de luz.

Se debe tener cuidado con el desarrollo de marinas y actividades acuáticas en zonas a poca profundidad. Los motores de las embarcaciones y motonaves de pequeño porte, provocan la pérdida de grandes extensiones de praderas marinas, y su recuperación resulta muy lenta (Hammerstrom et al., 2007). Por eso las marinas deben ser cuidadosamente diseñadas para que causen el menor impacto posible.

Un aspecto que no se debe obviar son las acciones ingenieriles en la zona costera para contribuir al desarrollo del turismo y otras actividades económicas en el país. Un ejemplo es la construcción de los llamados pedraplenes, que ocasionan una muy perjudicial interrupción del flujo de agua entre las bahías del ASC, así como entre éstas y el océano.

Las bahías en el ASC son semicerradas y de poca profundidad, razón por la cual se pueden generar incrementos significativos de los valores de temperatura (como se mencionó antes) y salinidad del agua (lo cual ya es un hecho en el ASC), así como la retención de contaminantes (Fernández-Vila et al., 2008). Estos comportamiento a su vez pueden ocasionar, y ha ocasionado, la muerte de los pastos y otros organismos marinos (Martínez-Daranas et al. en Alcolado et al., 2007).

Además, los pedraplenes son un obstáculo físico que interrumpe parcialmente el paso de organismos marinos de lenta movilidad, así como de sus flores, huevos, larvas y juveniles. Por ello, es necesario mantener una vigilancia sobre la temperatura y la salinidad en las bahías del ASC, buscar soluciones para mejorar el limitado intercambio de agua, y estudiar cuidadosamente cualquier futura acción de este tipo y magnitud.

Pudieran analizarse otras opciones de turismo, relacionadas con este ecosistema, que no suelen ser explotadas. En otras áreas del mundo se realiza buceo contemplativo en los pastos marinos, sin embargo en Cuba no se practica. El buceo libre o snorkeling puede disfrutarse en áreas donde se pueden observar otros valores de la biodiversidad marina cubana como peces e invertebrados asociados a estas plantas. También, en las instalaciones turísticas se pudieran desarrollar opciones de turismo relacionadas con la naturaleza, para resaltar las acciones de manejo que hacen que el turismo sea más adecuado con el ambiente.

### Los pastos marinos, entre los garantes de la sostenibilidad de los recursos pesqueros

Muchos de los animales marinos que consume la población y se exportan como alimento provienen de la plataforma marina que rodea a Cuba. El desarrollo de las poblaciones de estos animales depende de los complejos procesos que se establecen en los pastos marinos, como área de alimentación, cría y refugio.

En el ASC, uno de los factores que más han afectado a los pastos marinos son las artes de pesca que dañan los fondos,

como el chinchorro escamero de arrastre. Por ejemplo, en un estudio realizado en la bahía de Nuevitas, se observó que la producción diaria y la longitud de las hojas de *Thalassia* fueron menores donde el pasto se encontraba impactado por la pesquería con arrastre de fondo, que en otros sitios donde no se utilizaba este tipo de arte de pesca (Martínez-Daranas et al., 2009a). También en áreas de las bahías de Buena Vista y San Juan de los Remedios se ha observado una disminución de la biomasa y la densidad de *Thalassia*, hasta la pérdida total de pastos marinos por la misma causa.

Este arte de pesca compromete severamente la existencia del pasto marino, que constituye el hábitat de numerosas especies de interés comercial (Baisre, 1985). Entre estas se encuentra la langosta espinosa, que es el rubro pesquero de mayor aporte económico del país. Se considera que las pesquerías de esta especie están mermando, en parte debido a la pérdida de su hábitat (Puga et al., 2013). Otras pesquerías dependen de los pastos marinos, como la del camarón, el cobo, el pepino de mar y algunas especies de escama.

Afortunadamente, la pesca de arrastre de fondo fue prohibida en 2012 por la Resolución 503/12 del Ministerio de la Industria Alimentaria, pero por ser tan reciente no ha habido tiempo para que se recuperen los pastos marinos afectados. Esta Resolución debe contribuir no solo a incrementar la densidad y cobertura de pastos marinos, sino también de peces y otros organismos, aunque la recuperación puede tardar decenas de años para cubrir completamente el espacio perdido. Si las condiciones lo permiten, los pastos pueden ir expandiéndose a partir de los bordes de los que no fueron rastreados, de vástagos o parches de la hierba que sobrevivieron el rastreo, o por germinación de semillas que llegan transportadas por las corrientes.

No se debe olvidar el posible impacto que pudieran ocasionar los residuales sin tratar de las industrias que procesan productos de la pesca. Estos pueden aportar nutrientes en altas concentraciones al medio, con consecuencias negativas en sus áreas de influencia. Cualquier cambio o ampliación de tecnología deberá tener en cuenta este riesgo para considerar el tratamiento de los residuales.

## Los pastos marinos y la actividad agrícola

Aunque las actividades agrícola y agropecuaria no hacen uso directo de los ecosistemas marinos, algunos procesos de éstas pueden afectar a los pastos marinos. Entre éstos se encuentran las malas prácticas de labranza (que facilitan el arrastre de sedimentos hasta el mar) y la contaminación. Esta última puede producirse por residuales sin tratar de la cría de animales, de la industria azucarera y derivados (con alto contenido de materia orgánica, como es el caso de la levadura torula), o por el uso excesivo de fertilizantes (que aportan nutrientes inorgánicos). Un ejemplo de ello es la Ensenada de Carbó, dentro del Parque Nacional Caguanes, donde los niveles de nutrientes y materia orgánica procedente de la industria cañera, aunque han disminuido, aún se encuentran entre los más elevados del ASC (Montalvo et al., 2007).

Los pastos marinos de las bahías del ASC se encuentran amenazados por la turbidez generada tanto por resuspensión de los sedimentos como por la contaminación en general. El sector costero de la provincia de Villa Clara es el que recibe la mayor carga contaminante en el ASC, sobre todo en la zona cercana al río Sagua La Chica (Montalvo et al., 2007).

Hace varios años fue una práctica común la tala de la parte posterior del manglar para dedicar sus terrenos a la ganadería. Esto puede ocasionar arrastre de sedimentos hacia el mar y provocar mortalidad de pastos marinos debido a la falta de luz por la turbiedad del agua. Afortunadamente, Cuba ha declarado una moratoria para el uso del ecosistema de manglar, como medida de adaptación al cambio climático. Al mismo tiempo, se ejecuta un programa de restauración de manglares, lo que se espera brinde resultados beneficiosos para todo el ecosistema.

## Cómo conservar los pastos marinos en el ASC

Para lograr un desarrollo sostenible y la protección de la diversidad biológica en el ASC, es necesario tomar acciones para lograr la conservación de sus pastos marinos.

La educación ambiental sistemática resulta imprescindible, particularmente con aquellas personas cuyo trabajo esté relacionado con el mar y las costas (turoperadores, pescadores, dirigentes de los sectores productivos, gobiernos locales y central, etc.).

Asimismo, se deben tomar medidas dirigidas a evitar el vertimiento de contaminantes y cualquier acción que pueda ocasionar un aumento de la turbidez del agua en la plataforma marina, o la eliminación física directa de los pastos marinos.

Finalmente, se debe dar seguimiento a la recuperación de los pastos marinos en las zonas donde se realizan actividades de turismo o pesca, así como desarrollar acciones de manejo o restauración de ecosistemas.

## Bibliografía

Alcolado, P.M., García, E.E., Espinosa, N. (1999). Protección de la biodiversidad y desarrollo sostenible en el ecosistema Sabana-Camagüey. Madrid: CESYTA S.L.

Alcolado, P.M., García, E.E., Arellano-Acosta, M.E. (2007). Ecosistema Sabana-Camagüey. Estado actual, avances y desafíos en la protección y uso sostenible de la biodiversidad. La Habana: Editorial Academia.

Baisre, J.A. (1985). Los complejos ecológicos de pesca: definición e importancia en la administración de las pesquerías cubanas. FAO Fisheries Report, 327, 251-272.

Betanzos Vega, A., Capetillo Piñar, N., Lopeztegui Castillo, A., Martínez-Daranas, B. (2013). Variación espacio-temporal de la turbidez y calidad en cuerpos de agua marina de uso pesquero, región norcentral de Cuba 2008-2010. Serie Oceanológica, 12, 24-35.

Conservation International (2008). Economic Values of Coral Reefs, Mangroves, and Seagrasses: A Global Compilation. Arlington, Virginia, USA: Conservation International, Center for Applied Biodiversity Science, Marine Management Area Science Program.

Duarte, C.M., Dennison, W.C., Orth, R.J., Carruthers, T.J.B. (2008). The Charisma of Coastal Ecosystems: Addressing the Imbalance. Estuaries & Coasts, 31, 233-238.

Fernández-Vila, L.J., Piñeiro, R., Pérez, I., Simanca, J. (2008). Caracterización oceanográfica de la plataforma insular cubana y la influencia de variaciones antrópicas. Resultado No. 1 del Informe final para el proyecto Bases Oceanográficas para el estudio de las afectaciones del Cambio Global en la Biodiversidad Marina-Costera de Cuba. La Habana: GEOCUBA, Estudios Marinos.

Hammerstrom, K.K., Kenworthy, W.J., Whitfield, P.E., Merell, M.F. (2007). Response and recovery dynamics of seagrasses *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme* and macroalgae in experimental motor vessel disturbances. Marine Ecology and Progress Series, 345, 83-92.

Juanes, J.L. (1996). La erosión de las playas de Cuba: Medidas para su control. Tesis en Opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias. Instituto de Oceanología, La Habana.

Larkum, A.W.D., Orth, R.J., Duarte, C.M. (2006). Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation. Dordrecht, The Netherlands: Springer.

Martínez-Daranas, B. (2010). Los pastos marinos de Cuba y el cambio climático. En A. Hernández-Zanuy, P.M. Alcolado (Eds.) La Biodiversidad en ecosistemas marinos y costeros del litoral de Iberoamérica y el cambio climático: Memorias del Primer Taller de la Red CYTED BIODIVMAR. CD-ROM (pp. 43-60). La Habana: Instituto de Oceanología. ISBN 978-959-018-1.

Martínez-Daranas, B., Cabrera, R., Pina-Amargós, F. (2009a). Spatial and seasonal variability of *Thalassia testudinum* in Nuevitas bay, Cuba. Revista Ciencias Marinas y Costeras, 1, 9-27.

Martínez-Daranas, B., Cano, M., Clero, L. (2009b). Los pastos marinos de Cuba: estado de conservación y manejo. Serie Oceanológica, 5, 1-21.

Nellemann, C., Corcoran, E., Duarte, C.M., Valdés, L., DeYoung, C., Fonseca, L., Grimsditch G. (2009). Blue Carbon. A Rapid Response Assessment. United Nations Environment Program, GRID-Arenal. Norway: Birkeland Trykkeri AS.

Perigó Arnaud, E., Ramírez Stout, O., Montalvo Estévez, J. F., Perigó Hernández, A., García, R., Niévares Pérez, A. (2008). Macrofitobentos y su relación con el poder de autodepuración del estuario del río Las Casas y aéreas costeras adyacentes, Isla de la Juventud, Cuba. En: Martínez, S. Olivares, L. Sorinas, J. Santana, L. Lima, R. Quert, D. de la Rosa, (Eds.), Contribución a la Educación y la Protección Ambiental (pp. 47-57). La Habana, Cuba: Cátedra de Medio Ambiente, Instituto Superior de Ciencias y Tecnología Nucleares.

Puga, R., Piñeiro, R., Alzugaray, R., Cobas, L.S., de León, M.E., Morales, O. (2013). Integrating anthropogenic and climatic factors in the assessment of the Caribbean spiny lobster (*Panulirus argus*) in Cuba: implications for fishery management. International Journal of Marine Science, 3, 36-45.