



Scientia Agropecuaria

Website: <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop>

Facultad de Ciencias
Agropecuarias

Universidad Nacional de
Trujillo

La agrobiodiversidad en várzea y su función económica en la Amazonía Peruana

Agrobiodiversity in the floodplains and its economic function in the Peruvian Amazon

Michelly Rios Arévalo*; Edwin Camacho Palomino

Universidade Federal do Oeste do Pará. Rua Vera Paz s/n, Bairro Salé. CEP: 68.035-110. Santarém, Pará, Brasil.

Received May 17, 2016. Accepted December 04, 2016.

Resumen

El artículo tiene como objeto estudiar la práctica sostenible y la función económica de la agrobiodiversidad en los ambientes más inestables de la várzea, las “playas” y “barreales”. El estudio fue realizado en siete comunidades del “Sector Muyuy” próximo a la ciudad de Iquitos en 2004. Este estudio también compara la agrobiodiversidad de una comunidad en 1999. La metodología usada es el mismo aplicado por el Proyecto “People, Land Management and Environmental Change” de la Universidad de las Naciones Unidas, que prioriza la experimentación, demostración y explicación de los sistemas agrícolas por los propios agricultores. Los resultados muestran que los sistemas agrícolas en playas y barreales varían según el tipo de sedimentación anual. En 2004 se promocionó el crédito agrícola para arroz. La agrobiodiversidad en playas y barreales fue constituida por 9 cultivos en 1999 y 2 cultivos en 2004. La diversidad aumenta con los cultivos inundados por el río, generando ambientes de protección y alimentación de diferentes peces y la tortuga cupiso. Los sistemas agrícolas empleados contienen estrategias de minimización del riesgo sobre el “pulso del río”, utilizándose generalmente cultivos de corto periodo vegetativo en las áreas de mayor riesgo de inundación. Finalmente, la función económica de la agrobiodiversidad está direccionada al consumo y a la comercialización. La diversidad acuática genera un complemento económico para los agricultores.

Palabras clave: playas; barreales; sistemas agrícolas; crédito agrícola; riesgos.

Abstract

The aim of the article is to study the sustainable practice and the economic role of the agricultural biodiversity in the more unstable environments of the floodplains, the “sand bars” and “silt bars”. The study was carried out in seven communities of the “Setor Muyuy” near the town of Iquitos in 2004. This study also compares the agrobiodiversity of a community in 1999. The methodology used is the same applied by the “People, Land Management and Environmental Change” from United Nations University, which prioritizes experimentation, demonstration and explication of the agricultural systems by farmers themselves. The results show the agricultural systems of sand bars and silt bars vary according to the type of annual sediment. In 2004, agricultural credit is promoted for rice. The agricultural biodiversity in sand bars and silt bars comprised 9 cultures in 1999 and 2 cultures in 2004. The diversity increases among cultures inundated by the river, generating an environment of protection and food for different fish and turtles. The agricultural system have strategies for the minimization of the risk of “river pulse”, generally with species cultivated have a short vegetative in the areas of greatest risk of flooding. Finally, the economic role of agricultural biodiversity is aimed for consumption and commercialization. The aquatic diversity generates a complementary economy for the agricultural workers.

Keywords: sand bars; silt bars; agricultural systems; agricultural credit; risks.

* Corresponding author

E-mail: michrios76@yahoo.com.br (M. Rios).

© 2016 All rights reserved.

DOI: [10.17268/sci.agropecu.2016.04.03](https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2016.04.03)

1. Introducción

La várzea de la Amazonía conformada por las playas y barreales ocupa un lugar importante en la economía del agricultor ribereño. Según el IIAP (1996) las playas son depósitos arenosos recientes de granos finos, formados por sedimentación en las partes convexas de los meandros e islas, típicos en la época de vaciante. Los barreales son depósitos recientes generalmente franco-limosos, formados por sedimentación en las orillas de los ríos en épocas de vaciante.

La población rural que aprovecha los ambientes de várzea desarrollan actividades como la agricultura, la pesca, la caza, la forestería y la extracción de productos forestales (Pinedo *et al.*, 1992; Pinedo *et al.*, 2001a; Wittmann *et al.*, 2010; Sanchez-Choy, 2015). Los productos agrícolas que se consume en la Amazonía provienen de los diferentes sistemas de producción de los pequeños agricultores ubicados en áreas de várzea (Pinedo *et al.*, 1992, Scoles, 2005; Lima *et al.*, 2012). La región Loreto es la más extensa pero también la más despoblada del Perú, abarca una superficie de 368851,95 km² (28,7% del territorio nacional), y su población representa sólo el 3,2 % del total del país (INEI, 2016).

La várzea amazónica es de formación relativamente reciente con suelos fértiles y un alto contenido de nutrientes, y sometidos periódicamente a nuevas contribuciones de camadas de suelo (Junk, 1984). En la región amazónica peruana la clasificación de la várzea es catalogada en los siguientes ambientes: playas, barreales, restingas y bajiales, cada uno de ellos con características diferentes para la práctica de la agricultura (Hiraoka, 1992; IIAP, 1996; Pinedo *et al.*, 2001b; Scoles, 2005; Alvarado *et al.*, 2011; De David y Pasa, 2015).

La práctica de la agrobiodiversidad está comprendida por prácticas, métodos y opciones de manejo de recursos para la producción, incluyendo el manejo de los suelos, agua, y la biota como un total (Brookfield y Padoch, 1994; Brookfield *et*

al., 1999; Chandra *et al.*, 2011; Kirwan *et al.*, 2014).

Debido al potencial agrícola de los suelos de várzea, diversos incentivos de financiamiento al crédito agrícola fueron realizados en la amazonia peruana. Chibnik (1994) indica que los cultivos financiados contienen siempre un potencial económico en la región. Según el autor los créditos agrícolas son financiados por los programas de desarrollo de muchos países de Latino América, África y Asia. Este mismo autor alerta que los agricultores peruanos más pobres de la Amazonia corren siempre un riesgo mayor por la producción expandida que propone el crédito.

Por otro lado, la agrobiodiversidad muestra una perspectiva sostenible por los muchos beneficios que esta presenta, como el incremento de la productividad, la cosecha, la seguridad alimentaria, el valor económico y los ingresos (GTZ, 2000). La información insuficiente de los recursos y de las tecnologías de manejo constituyen serios frenos para emprender una práctica sostenible (Pinedo *et al.*, 2001a). Por lo tanto, el objeto del estudio es mostrar prácticas y estrategias sostenibles con la agrobiodiversificación en las playas y barreales, especialmente sistemas agrícolas que usan variedades precoces que generan retornos económicos en un corto periodo productivo, y ocasionalmente un retorno económico con las especies acuáticas que se protegen y alimentan en los ambientes inundados. La agricultura practicada en estos ambientes es de alto riesgo lo que sensibiliza la promoción del crédito agrícola, especialmente del arroz con variedades de alto rendimiento y de periodos vegetativos más prolongados.

2. Materiales y métodos

2.1 Área de estudio

El estudio fue realizado en el “Sector Muyuy” próximo a la ciudad de Iquitos, Perú. En este estudio se consideraron dos escenarios para analizar la agrobiodiversidad. El primero escenario fue analizado en 1999 con familias de la

comunidad de Mazanillo (Proyecto PLEC). En 2004 un segundo escenario se amplió para las familias de las comunidades de San Juan de Padre Cocha, Once de Noviembre, Cantagallo, Mazanillo, Dos de Mayo, Timareo Primera Zona y Contamanillo.

El área del Sector Muyuy es de aproximadamente 292 km² donde están establecidas 38 comunidades (Pinedo *et al.*, 2003). El ciclo anual de inundación tiene aproximadamente un rango medio anual del nivel del agua de 8,5 m (Hiraoka, 1985). Características como los bajos niveles del río proporcionan el aumento del área de suelos por aproximadamente 30%, y cuando el río está en su nivel más alto virtualmente toda la tierra desaparece (Pinedo *et al.*, 2001a). La temperatura media mensual varía de 24 °C a 27 °C y la precipitación anual es de aproximadamente 2800 mm. Los meses más secos como Julio, Agosto y Setiembre tienen un promedio de 150 mm de lluvia (Hiraoka, 1985).

2.2 Metodología de campo

La investigación fue conducida básicamente con el método usado por el Proyecto “People, Land Management and Environmental Change” (PLEC). Aquí se identifican tecnologías de producción relacionadas con la agrobiodiversidad a través de actividades demostrativas de los agricultores. La selección de los agricultores tomó en cuenta su experiencia en el campo, y con esto, la posibilidad de demostración de sus actividades seguida de una explicación de utilización de los sistemas y las técnicas aplicadas, o sea, una comprensión multifuncional de la agrobiodiversidad (Pinedo *et al.*, 2003; Brookfield *et al.*, 1999).

El estudio inició con el reconocimiento de las comunidades productoras del sector Muyuy con disponibilidad de playas (sand bars) y barreales (silt bars) aptos para el uso agrícola. La selección de las comunidades de Muyuy fue aleatoria y con buena representatividad de agrobiodiversificación. Fue aplicada una entrevista rápida para identificar las familias productoras de

las comunidades. El trabajo de campo acompañó todo el ciclo de la campaña agrícola (Julio a Noviembre). En 1999 fueron estudiadas 22 familias. En 2004 fueron identificadas un total de 196 familias de las cuales 112 (57,14%) tuvieron playas y barreales.

El estudio de la agrobiodiversidad y los sistemas agrícolas empleados en las playas y barreales fue realizado de manera paulatina según el grado de apareamiento de estos ambientes durante la vaciante del río, acompañando el plantío, las actividades culturales como el deshierbo y el pajareo, y finalmente la cosecha. Seguidamente fue realizada la contabilización económica de los cultivos agrícolas a través del almacenaje y la comercialización de los productos generados en las playas y barreales. Los efectos del riesgo de inundación sobre los cultivos fue contabilizado con base en las medias de producción esperados del cultivo, datos proporcionados por el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) y (Rios, 2001), con la producción real obtenida en la campaña 2004. Por otro lado, también se contabiliza el aprovechamiento económico con la pesca de peces y tortugas capturados sobre los cultivos inundados. En 2004 fueron identificadas familias favorecidas con créditos agrícolas para el cultivo de arroz en barreales.

3. Resultados y discusión

3.1 Los factores climáticos, la hidrología y la disponibilidad de las playas y barreales del sector Muyuy

Según Marengo (1998a) el Sector Muyuy como toda área de várzea formada por aguas turbias del río Amazonas están sujetas a un clima favorable para el desarrollo de la actividad agrícola manifestado por la adecuada precipitación pluvial, temperatura y radiación solar. Diferente de otros ambientes agrícolas, las playas y barreales son áreas abiertas que sufren con los efectos adversos como los vientos, las lluvias intensas, las inundaciones repentinas en algunas etapas de los cultivos, pudiendo presentarse en algunas zonas de

la Amazonía y en algunos años extremos (Marengo, 1998a). Por otro lado, los agricultores de Muyuy manifiestan que la ausencia de lluvias y las altas temperaturas ocasionan efectos adversos a los cultivos establecidos en playas y barreales. Los períodos secos alteran grandemente el balance hídrico de los cultivos (Marengo, 1998a; Marengo, 1998b). Las alteraciones climáticas también contribuyen en estos cambios (Nobre *et al.*, 2012).

Para el estudio del comportamiento hidrológico del río Amazonas en 2004 y 1999 analizamos los datos diarios de la estación de “Servicio de Hidrografía y Navegación de la Amazonía de la Marina de Guerra del Perú – Loreto”. La base de datos junto al estudio de 2004 facilitó la detección de los niveles del suelo en que es practicada la agricultura en playas y barreales (Figura 1). Donde, la agricultura en si se inicia con los primeros plantíos en el mes de julio terminando a mediados de agosto sobre un nivel de 114,50 a 112,00 m.s.n.m. respectivamente. La culminación de la campaña agrícola fue registrada en noviembre coincidiendo con los primeros niveles agrícolas utilizadas en el mes de julio. Según este levantamiento hubo una disponibilidad agrícola de cuatro meses y medio.

En la Figura 1 se observa que la inundación anual ocurrida en 1999 fue

mayor que de 2004. La inundación alta proporcionó a la comunidad de Manzanillo playas y barreales más altos con camadas de sedimentación superiores a un metro. Diferentemente la campaña 2004 fue antecedida por un bajo nivel del río Amazonas formando playas y barreales a un nivel más bajo que 1999. Denevan (1984) agrega que los biotopos como las playas y barreales son distribuidos en una regular y predecible secuencia, según su forma de terreno, y que está constantemente creándose y destruyéndose por las inundaciones anuales y por el movimiento lateral del río.

En referencia a los ambientes más bajos de playas y barreales estos comúnmente sufren mayores riesgos con los fenómenos conocidos como “repiquetes”, que nada más es la subida inesperada del nivel río en plena época de plantío. Este fenómeno acontece comúnmente por las continuas lluvias en la cabecera de los ríos. Al analizar el pulso del río Tuukki *et al.* (1996) mencionan que, la estacionalidad de las lluvias determinan los cambios en los niveles de los ríos y el ciclo anual de los mismos. Los efectos son considerables ya que la mayoría de los ríos de la selva norte peruana aumentan peligrosamente sus caudales, situación que ocasiona serios problemas a la población ribereña.

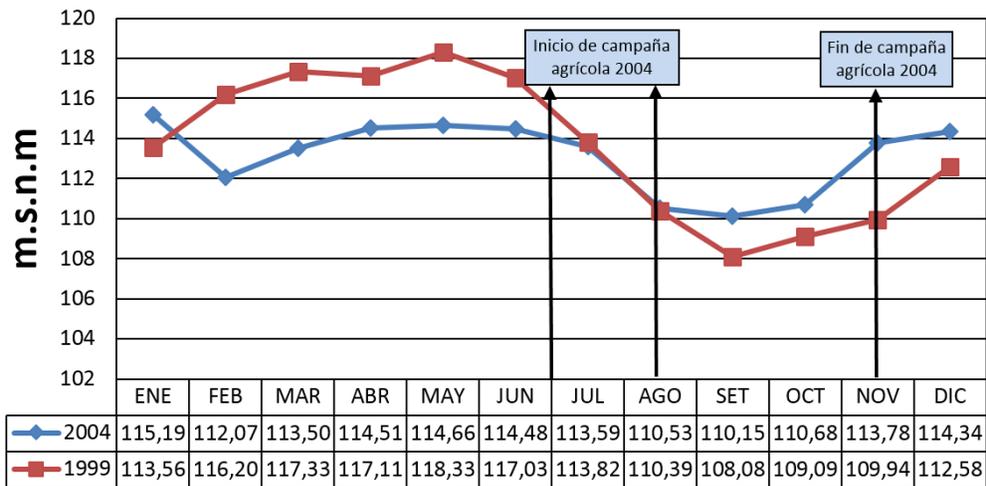


Figura 1. Comparación del pulso de inundación en el sector Muyuy en 1999 y 2004. Data obtenida del Servicio de Hidrografía y Navegación de la Amazonía, Marina de Guerra del Perú.

En la Figura 2 se muestra la variación diaria del nivel río durante los meses de julio y agosto de 2004. Entre los días 09 y 16 de Julio hay la presencia de un repiquete de 0,50 m, fenómeno natural que provocó la pérdida de las semillas plantadas en esta fecha. Este aumento repentino del río recíprocamente dificulta el cultivo de especies con periodos vegetativos mayores a 4 meses, más estos son superados con el cultivo de variedades precoces. Los repiquetes causados por lluvias continuas pueden mantener una durabilidad de 2, 4, 6, 8 o 16 días, esto para volver al transcurso normal de descenso del nivel del río (Chibnik, 1994). Este fenómeno es más frecuente en tres temporadas sobre la producción agrícola en playas y barreales. Siendo de una manera predecibles por los agricultores al cual dedican una identificación a cada uno de ellos, así como el repiquete “San Juanino” (Junio), el repiquete de “Santa Rosa” (Agosto), y el repiquete del “Mes Morado” (Octubre). Con respecto a la disponibilidad de playas y barreales en las comunidades estudiadas fueron registradas las áreas con y sin aptitud agrícola (Tabla 1). La comunidad de Mazanillo fue quien tuvo mayor disponibilidad de barreal y la comunidad de Dos de Mayo la mayor proporción de playa. Chibnik (1994) mencionan que las áreas más deseadas por los ribereños son los barreales, más esta es indisponible para el gran porcentaje de agricultores. Park (1992) complementa que el acceso a estos ambientes es limitado, y la redistribución anual de los mismos está en función a sus derechos de herencia o

derecho de usufructo heredado, y en alguna proporción en relación a su estatus individual dentro del grupo. A seguir destacase un histórico sobre el nivel del río Amazonas y su relación con la disponibilidad de playas y barreales.

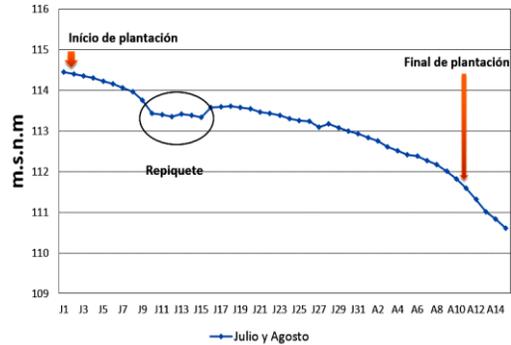


Figura 2. Nivel del pulso de río durante la labor de siembra en la campaña 2004. Estadística obtenida de la base de datos del Servicio de Hidrografía y Navegación de la Amazonía, Marina de Guerra del Perú.

Registro histórico del río Amazonas y la disponibilidad de las playas y barreales

La determinación del uso de playas y barreales para esta discusión histórica está fundamentada en los niveles agrícolas detectados en la campaña 2004, la cual no necesariamente indica una afirmación real. Los datos de la Tabla 2 muestran la disponibilidad mensual del nivel río Amazonas en 32 años de registro, y en ellos, los meses disponibles de las playas y barreales. Con esto fueron registrados 24 años con disponibilidad de 4 a 6 meses de aptitud agrícola y 8 años críticos por la disponibilidad de playas y barreales con un periodo de 1 a 3 meses.

Tabla 1
Áreas de playas y barreales de las comunidades productoras

Comunidades	Hectáreas				Hectáreas			
	Barreal cultivado	Barreal no cultivado	Total	%	Playa Cultivado	Playa no cultivado	Total	%
Dos de Mayo	31,1	0,6	31,70	13,83	9,3	0,3	9,6	35,04
Mazanillo	1,3	0,0	1,30	0,57	2,6	4,5	7,1	25,91
Cantagallo	16,5	0,1	16,60	7,24	2,8	1,7	4,5	16,42
Once de Noviembre	6,8	0,6	7,40	3,23	0,8	0,4	1,2	4,38
Contamanillo	63,0	0,9	63,90	27,88	1,7	0,1	1,8	6,57
San Juan de Padre Cocha	28,3	2,7	31,00	13,53	0,0	0,0	0,0	0,0
Timareo I Zona	76	1,3	77,3	33,73	1,1	2,1	3,2	11,68
TOTAL	223	6,2	229,20	100	18,3	9,1	27,4	100

Tabla 2

Niveles de disponibilidad agrícola de playas y barreales de 1968 a 1999: las celdas sombreadas indican el tiempo disponible de estos ambientes de cada año

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1968	113,36	114,03	114,90	116,44	115,83	111,88	112,78	112,49	111,57	113,08	114,01	113,11
1969	113,21	114,32	114,63	116,13	116,16	113,42	112,78	110,95	110,65	111,56	112,17	114,31
1970	116,46	116,46	116,75	118,29	118,29	117,67	114,92	112,17	111,87	111,56	112,17	114,31
1971	116,77	117,37	118,28	118,57	118,59	117,05	116,15	113,70	113,10	115,52	115,22	115,85
1972	117,65	117,06	117,13	117,68	117,69	117,06	115,24	114,92	113,70	114,01	115,23	115,54
1973	115,54	116,74	117,67	118,26	118,27	117,37	114,64	114,30	112,79	112,79	114,92	115,23
1974	115,85	116,75	117,96	118,29	118,58	117,05	115,84	114,31	111,87	114,02	114,03	114,92
1975	116,15	116,15	117,35	117,99	118,00	117,68	117,08	114,33	112,17	111,57	113,72	114,62
1976	115,86	116,75	117,96	118,57	118,60	117,06	115,52	111,26	111,59	111,56	114,02	114,32
1977	114,31	116,14	117,68	118,59	118,58	117,04	113,72	115,28	111,25	113,99	115,54	115,82
1978	114,30	115,53	116,15	117,37	117,38	116,16	113,72	112,50	112,48	114,60	113,71	115,24
1979	115,34	112,78	115,84	117,07	117,36	116,45	111,87	111,86	111,28	110,97	113,25	113,81
1980	113,09	113,18	114,64	116,70	115,60	113,55	112,58	110,49	109,92	113,96	114,20	115,15
1981	113,62	115,30	116,58	117,50	117,51	116,17	116,07	111,84	109,94	111,43	111,90	115,30
1982	115,76	115,83	116,80	118,40	118,55	117,88	114,53	112,00	110,88	112,29	115,53	116,80
1983	117,37	117,05	115,99	116,72	116,84	116,22	111,90	109,94	110,52	111,68	112,96	114,87
1984	114,47	116,55	117,21	118,13	118,14	117,06	115,48	112,46	112,56	113,57	113,60	115,22
1985	115,22	113,20	114,17	115,25	115,36	114,85	112,97	111,87	111,10	113,94	114,43	113,80
1986	113,00	114,16	116,71	118,43	118,58	117,50	112,60	111,64	111,68	114,24	114,95	115,29
1987	116,80	117,67	118,01	117,81	116,92	116,12	112,72	111,83	110,22	112,00	113,90	114,80
1988	114,78	116,46	116,38	116,22	116,54	115,38	111,28	108,93	109,20	111,15	112,55	112,98
1989	115,50	115,96	117,00	117,58	117,43	116,95	116,15	112,40	110,10	113,37	113,13	112,20
1990	114,20	115,80	116,44	116,46	115,56	114,98	115,00	112,80	111,44	111,72	114,62	115,54
1991	115,74	114,46	116,16	116,40	116,86	116,18	113,08	110,90	109,50	110,32	113,10	113,40
1992	113,82	111,60	115,50	115,56	115,80	113,32	113,24	112,30	113,37	112,90	113,45	114,88
1993	115,26	115,90	117,52	118,10	118,18	117,52	114,27	112,25	112,20	112,85	115,60	115,80
1994	115,73	115,78	116,32	118,00	118,27	118,04	116,64	112,87	110,36	111,61	113,36	114,67
1995	114,67	114,45	115,60	115,65	115,53	114,72	112,08	111,03	108,16	109,64	113,00	113,15
1996	113,84	115,49	115,88	116,71	116,72	115,76	111,50	110,57	109,58	112,84	113,65	114,18
1997	113,18	116,80	117,27	117,39	117,29	116,79	113,18	111,05	109,39	110,50	112,78	114,93
1998	115,48	115,63	115,98	117,37	117,49	116,34	113,16	109,58	108,06	111,66	113,88	113,19
1999	113,60	116,19	117,33	117,11	118,33	117,03	113,82	110,39	108,08	109,09	109,94	112,58
MAX	117,65	117,67	118,28	118,59	118,60	118,04	117,08	115,28	113,70	115,52	115,60	116,80
MIN	113,00	111,60	114,17	115,25	115,36	111,88	111,28	108,93	108,06	109,64	111,90	112,20
Prom.	115,04	115,53	116,53	117,34	117,31	116,17	113,96	112,09	111,05	112,48	113,83	114,62

Estadística obtenida del Servicio de Hidrografía y Navegación de la Amazonía, Marina de Guerra del Perú.

3.2 La agrobiodiversidad en playas y barreales

Con estas variaciones del río Amazonas, Neiff (1999) manifiesta que la várzea es reconocida como mosaicos de hábitats o ecosistemas altamente dinámicos, de bordes lábiles, donde la estabilidad y la diversidad están condicionadas permanentemente por la hidrología y los flujos de los materiales. La agrobiodiversidad en playas y barreales es mantenida a través de estrategias que potencializan el uso de los suelos y aminoran los efectos negativos en la agricultura, las mismas que son descritas a continuación.

3.3 El manejo de los suelos de playas y barreales

El manejo en las playas y barreales inicia con labores de limpieza “después” de una campaña agrícola y “antes” de una campaña agrícola. Al finalizar la campaña los agricultores realizan una limpieza de hierbas y arbustos presentes en el barreal para mantener y/o incrementar las áreas de producción para la próxima campaña agrícola. Aunque algunos desisten de esta labor debido a la alta proliferación de hierbas. El motivo principal de la limpieza es eliminar especies cortantes como la “varilla” (*Illex inundata*). Esta especie

leñosa provoca heridas en los pies durante la diseminación de semillas de arroz en las nuevas camadas finas del barreal.

Al iniciar una nueva campaña con los suelos formados, el manejo se realiza antes que el río manifieste las primeras camadas de las playas y barreales. Es común que especies fluctuantes no deseables como los “gramalotes” (*Hymenachne sp.*) se establezcan en las áreas. Los agricultores se auxilian con “canoas” para retirarlos nuevamente sobre el transcurso del río. Un área limpia en el inicio del cultivo unida a camadas de sedimentación con 0,50 a 1,00 m representa para el agricultor una unidad productiva en los cultivos. Las camadas finas de sedimentaciones (menores a 50 cm) están asociadas a un bajo rendimiento de los cultivos y una alta proliferación de especies competidoras.

3.4 Establecimiento de los cultivos en playas y barreales

Las técnicas usadas para el establecimiento de los cultivos en playas y barreales inician con la procedencia y selección de las semillas. Comúnmente los agricultores obtienen sus semillas de la campaña agrícola anterior conocidos como “mujos”, o también provienen del mercado y de los créditos agrícolas.

(a) El mujo es una técnica de conservación de las semillas en recipientes plásticos, vidrios, sacos, etc., en volúmenes suficientes para la continuación del plantío en la siguiente campaña. Esta estrategia simple depende principalmente de sol para el desecamiento de las semillas antes de la conservación en los recipientes. Cuando necesarios las semillas son comúnmente intercambiadas entre agricultores de la comunidad. El levantamiento de conservación del arroz para la campaña agrícola 2005 fue poca debido a la pérdida de semillas provocados por la inundación anticipada del río. Fue registrado que la comunidad de Cantagallo conservó en media 100 kg/familia, y la comunidad que menos conservó fue San Juan de Padre Cocha con 18 kg/familia. Durante un periodo de invierno prolongado, los esto-

ques de semillas pueden disminuir por el propio consumo o por la comercialización. Una estrategia para mantener y aumentar las semillas es plantar en áreas de restingas. Esta práctica fue detectada en la comunidad de Dos de Mayo que plantó arroz en 2003.

(b) Las semillas provenientes del mercado se hacen necesarias cuando el mujo se agota, principalmente cuando se trata del arroz. La participación de empresarios de molinos de arroz suplen semillas y otros recursos como dinero efectivo sin una formalidad concreta. El agricultor por su lado retribuye este beneficio al conducir su producción total a los molinos de los empresarios para sanar sus deudas y obtener sus lucros. Este caso fue levantado con los agricultores de la comunidad de Cantagallo y los empresarios del municipio de Tamshyacu.

(c) Las semillas de arroz provenientes de créditos es proporcionado por el programa de “Promoción de Producción Agraria del Gobierno Regional de Loreto”. El acceso a este crédito es condicionado por el “certificado de usufructo” de las áreas agrícolas concedida antes por el Ministerio de Agricultura. Las semillas proporcionados por el crédito son certificadas y de alta productividad. Las mismas son tratadas con el insecticida SEVIN P.S. 5% y el fungicida ANTRACOL 2 g/kg para el control de plagas y enfermedades, respectivamente. Las semillas son de variedades tardías y cuando distribuidas de forma tardía para el agricultor, el costo de producción aumenta (deshierbos) y el riesgo de pérdida por la inundación aumenta por el menor aprovechamiento natural del barreal. El precio de la semilla certificada fue equivalente a US\$ 0,72/kg, el doble ofrecido por el mercado en la época.

Sobre las técnicas de plantío, estas se relacionan ampliamente con la emergencia de las playas y barreales. El plantío en el barreal es realizado aun con la presencia de una pequeña lámina de agua del río (1 cm). En el Sector Muyuy se identificaron tres técnicas de germinación del arroz para el plantío en el barreal:

1. La pre-germinación de las semillas por espacio de 36 horas antes del plantío. Donde la técnica consiste en humedecer la semilla por 24 horas y secar al sol por 12 horas. Los agricultores gradualmente colocan a pre-germinar de 5 a 10 kg de arroz/día, cantidad considerada suficiente para plantar los barreales que van siendo expuestos en las comunidades.

2. La pre-germinación a partir del humedecimiento de las semillas por 36 horas en un local sin luz, y, por último.

3. La siembra directa que depende de la humedad del barreal para la germinación. Las semillas comúnmente provienen de los créditos agrícolas que ya incluyen su tratamiento con agroquímicos para evitar su consumo por pájaros.

Con las técnicas de pre-germinación se agiliza el establecimiento del arroz en los barreales disminuyendo el consumo por pájaros y la menor competencia con las malezas. Todas las técnicas de plantío son realizadas al “voleo manual” sobre las áreas aun humedecidas.

Referente al plantío en playas es común primero dejar que este ambiente pierda humedad durante 7 a 15 días. Posteriormente se realiza el plantío de leguminosas como el caupí y maní. Aquí son necesarias herramientas como el machete y el *tacarpó*¹ para sembrar de 3 a 5 semillas por hoyo. El distanciamiento usado va de acuerdo al criterio de los agricultores, sea por la disponibilidad de semillas y/o por el tamaño de área disponible en un determinado año.

Con respecto a las labores culturales como el “deshierbo” generalmente se emplea la mano de obra familiar y si necesario la mano de obra extra familiar por medio de mingas² y jornales³. Otra labor es el

pajareo que consta en el espanto de los pájaros que atacan durante las etapas fenológicas del “estado de leche del arroz” y durante la “madurez del grano”. Aquí se usan muñecos o “espanta-pájaros”, latas colgadas, perros entrenados, etc., durante las primeras horas de mañana y las últimas horas de la tarde, o durante un día nublado. La permanencia del agricultor en las áreas disminuye los ataques de pájaros. Según Denevan (1984) estas adversidades pueden ser contrarrestadas con el aprendizaje de las prácticas tradicionales en hábitats específicos.

3.5 La agrobiodiversidad de playas y barreales en 1999 y 2004

La diversidad de especies cultivadas en playas y barreales tiene una relación amplia con la dinámica del pulso del río Amazonas. Una inundación alta proporciona ambientes adecuados para establecer una mayor diversidad de cultivos, todo lo contrario cuando una inundación es baja. Fueron identificados nueve cultivos en 1999 y dos cultivos en 2004. En la Tabla 3 están mencionados los cultivos y las variedades empleadas en estas dos campañas agrícolas en playas y barreales.

Dentro de las especies cultivadas en barreal están el arroz, el maíz y el tomate. Las especies cultivadas en playas incluyen el caupí, maní, sandía, soya, plátano y yuca. El plátano y la yuca comunes en la restinga fueron cultivadas en las playas altas en 1999. El plátano variedad Felipe fue seleccionado por la resistencia a las inundaciones. La yuca variedad Señorita se destaca por su precocidad y consumo rápido a los 6 meses. Independiente de los niveles bajo, medio y alto de las playas y barreales es evidente que las familias usan criterios propios para seleccionar y establecer sus cultivos en las playas y barreales.

¹ El “tacarpó” es una madera redonda de 1,5 a 2.0 m de largura con un diámetro de 5 cm, donde es construida una punta para provocar hoyos de 5 a 7 cm de profundidad en el suelo.

² La “minga” es el intercambio de mano de obra comunitario en base a un día de trabajo, disponiendo generalmente bebida y comida para todos los que integran en esta labor.

³ El “jornal” es la venta de la fuerza de trabajo con precios establecidos por los mismos. La variación de precios en las comunidades estudiadas varió de 5 a 7 nuevos soles/día de trabajo (1,8 dólares).

Tabla 3

Número de variedades establecidas por campaña y número de familias que utilizaron estas variedades

Campaña Agrícola	Cultivos	Número de Variedades	Nombre de las Variedades	Familias que lo establecieron
1999	Arroz (<i>Oryza sativa</i>)	3	Variedad 1 (Milagrito),	8
			Variedad 2 (Capirona),	3
			Variedad 3 (Inti).	13
	Caupí (<i>Vigna unguiculata</i>)	3	Variedad 1 (Castilla),	9
			Variedad 2 (Garbanzo),	17
			Variedad 3 (Pindaillo).	8
	Maní (<i>Arachis sativa</i>)	2	Variedad 1 (Bolisho),	14
			Variedad 2 (Copallino).	10
	Sandía (<i>Citrillus vulgaris</i>)	2	Variedad 1 (Rayadas),	2
			Variedad 2 (Negras).	1
Yuca (<i>Manihot esculenta</i>)	1	Variedad 1 (Señorita)	5	
Tomate (<i>Lycopersa solanasearum</i>)	1	Variedad 1 (Regional)	1	
Soya (<i>Vigna sojum</i>)	1	Variedad 1 (Desconocido)	1	
Maíz (<i>Zea mayz</i>)	1	Variedad 1 (Shishaco)	2	
Plátano (<i>Musa sp.</i>)	1	Variedad 1 (Felipe)	2	
2004	Arroz (<i>Oryza sativa</i>)	6	Variedad 1 (Milagrito),	34
			Variedad 2 (Capirona),	65
			Variedad 3 (Amor 107)	1
			Variedad 4 (Inti),	8
			Variedad 5 (Eco arroz),	66
			Variedad 6 (Jar).	2
	Caupí (<i>Vigna unguiculata</i>)	3	Variedad 1 (Castilla),	22
Variedad 2 (Garbanzo),			32	
Variedad 3 (Pindaillo).			6	

Entre los sistemas de cultivo establecidos en playas y barreales se destaca el monocultivo y los cultivos asociados. El “sistema de monocultivo” localmente es conocido como “sistema tablón”, y se caracteriza por tener áreas con dimensiones pequeñas que van de 50 a 2500 m², donde es cultivado comúnmente el caupí y maní; y áreas con dimensiones mayores a 2500 m² donde se planta arroz. Este sistema comúnmente está presente en las playas y barreales intermedios y bajos.

Los “sistemas de cultivos asociados o policultivos” comúnmente son aplicados en los suelos conocidos como playas y barreales altas. Esta alternativa principalmente asocia los cultivos de “yuca + maní” o “yuca + caupí” y los bordes con plátano, lo que resulta en la optimización de los espacios productivos.

En cuanto a la selección de las variedades aptas para el cultivo de playas y barreales estas pueden variar de comunidad en

comunidad. Estas también pueden incrementarse con la promoción de créditos agrícolas. Según la Tabla 3, la campaña de 1999 muestra una relación mayor de especies empleadas en playas y barreales en una sola comunidad. En la campaña de 2004 se destacan dos especies y el aumento de nuevas variedades de arroz brindadas por el crédito agrícola. Estas nuevas variedades son consideradas tardías e incluyen el “Eco arroz”, “Amor 107”, “Jar” y “Capirona”.

Las comunidades favorecidas con el crédito agrícola de 2004 fueron: Dos de Mayo, Contamanillo, Timareo Primera Zona, San Juan de Padre Cocha y Once de Noviembre. Las familias que optaron por el crédito ocuparon sus áreas agrícolas con estas variedades tardías. Consecuentemente los mismos perdieron la mayor parte del cultivo por la nueva creciente del río. Este evento se manifestó durante la madurez de los granos de arroz. las

familias que optaron por cultivar variedades como el “Inti” y el “Milagríto” tuvieron mejores resultados de cosecha. Lo destacable es la variedad Milagríto con periodo vegetativo de tres meses, el Inti es de cuatro meses.

Los estudios experimentales en playas y barreales realizados por el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) indican que las variedades del cultivo de arroz tienen los siguientes rendimientos medios: “Inti” = 4,5 a 5,0 t/ha; “Eco arroz” = 3,5 a 4,0 t/ha; “Milagríto” = 2,5 a 3,0 t/ha; “Jar” = 3,5 a 4,0 t/ha; “Capirona” y “Amor 107” = 4,0 a 5,0 t/ha. El caupí “Garbanzo” tiene un rendimiento de vainas frescas de 5,0 a 6,0 t/ha (Rios, 2001).

En 2004 la comunidad de Dos de Mayo se destacó por el cultivo de arroz variedad Milagríto. Las comunidades enfocadas exclusivamente en los créditos optaron en su mayoría por las variedades Capirona y Eco-arroz.

Lo concerniente a la emergencia de especies competidoras de importancia fue identificada un total de nueve. Entre las especies encontradas en el barreal están: (1) “Piri-piri” (*Cyperus engelmannii*), (2) “Varilla” (*Ilex inundata*), (3) “Arrocillo” (*Panicum pilosum*), (4) “Pájaro bobo” (*Tessaria integrifolia*), (5) “Nudillo” (*Commelina difusa*) y (6) “Pajilla” (*Paspalum orbiculatum*). En las playas fue común la presencia del “Chicosal” (*Gynerium sagittatum*) y la “Gramilla” (*Eleusine indica*). La especie presente en los dos ambientes fue el “Gramalote” (*Hymenachne amplexicaulis*), que en términos de importancia es la más proliferativa desde las primeras labores agrícolas de estos suelos.

3.6 La importancia económica de la agrobiodiversidad en playas y barreales

Una contabilización económica satisfactoria de la agrobiodiversidad, principalmente las provenientes de los cultivos, es posible cuando estos no son afectados por las inundaciones del río. Cuando afectados, comúnmente la contabilización económica

es realizada con lo rescatado en la cosecha. La Figura 3 proporciona los rendimientos de granos esperados y los rendimientos reales conseguidos en 2004. La misma Figura 3 resume el rendimiento medio de los cultivos obtenidos por productor de cada comunidad. Los mejores promedios de rendimiento están relacionados a las comunidades de Dos de Mayo y Mazanillo que cultivaron el arroz variedad “Milagríto”. Los menores rendimientos se asocian al uso de las variedades tardías proporcionadas por el crédito agrícola. La proporción económica obtenidas a partir de los granos en 2004 fue dado a partir de la comercialización de arroz en chala a S/. 800 (US\$ 242,42)/tonelada, y la comercialización de las semillas o vainas frescas de caupí a S/. 750,00 (US\$ 227,27)/tonelada.

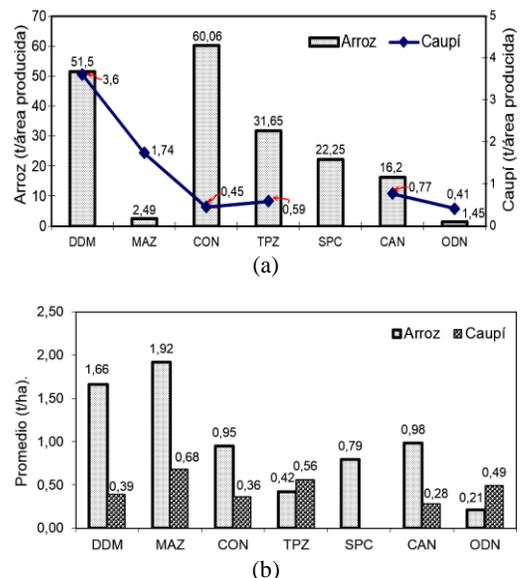


Figura 3. (a) Rendimientos esperados por área plantada y (b) rendimientos medios obtenidos por en cada comunidad en 2004.

3.7 Los recursos ictiológicos en playas y barreales

Las playas y barreales inundados con los cultivos agrícolas forman un hábitat de protección y alimentación de peces y tortugas. Más sin cuestionar sobre los impactos extractivos (Correa y Maitahuari, 2015) y sus potencialidades económicas que representa en la Amazonia (Claro-

García *et al.*, 2013) estos recursos son capturados por la pesca artesanal por un corto espacio de tiempo (1 a 2 semanas). La Figura 4 demuestra la proporción de agricultores dedicados a la actividad de pesca así como su orientación al consumo y a la comercialización. El precio promedio de la comercialización del pescado en 2004 fue de S/. 2,25/kg (US\$ 0,68).

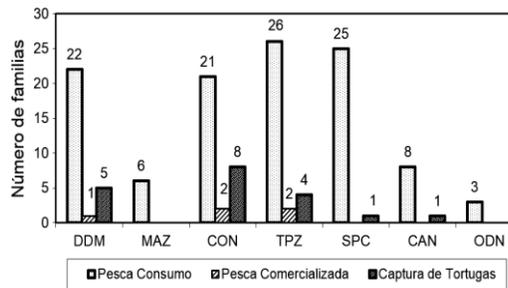


Figura 4. Participación de las familias en la pesca y captura de tortugas.

Entre las especies capturadas están: “cahuara” (*Pterodoras granulosus*), “sardina” (*Triporthus angulatus*), “boquichicos” (*Prochilodus nigricans*), “palometa” (*Mylossoma aureum*), “liza” (*Schizodon fasciatus*), “corvina” (*Plagioscion sp.*), dentones” (*Galeocharax gulo*), “mojaritas” (*Tetragonopterus argenteus*), “bagre” (*Pimelodella sp.*) y “Mota” (*Callophysus macropterus*).

La captura de tortugas especialmente el “cupiso” (*Podocnemis sextuberculata*), también genera un ingreso económico a las familias dedicadas a la pesca. Para su captura son usadas *redes* de 20 o 30 m de longitud con diámetros de 2 o 3 pulgadas. Durante la investigación fue contabilizado

la captura de 76 tortugas con un valor unitario de S/. 10,00 (US\$ 3,03).

3.8 Los riesgos naturales en las áreas de producción de playas y barreales

Las playas y barreales están siempre sujetos a riesgos naturales como los repiquetes, vientos, desbordes y plagas. Estos provocan efectos económicos negativos según su intensidad. Un repiquete conforme fue explicado anteriormente provoca la pérdida de las semillas y disminuye temporalmente las áreas de plantío de los agricultores. El efecto del viento causa principalmente el tumbado del arroz en las áreas más abiertas, con excepción de aquellas playas y barreales localizadas entre las restingas que sirven como cercos vivos. Por otro lado, los desbordes afectan las áreas agrícolas localizadas en la orilla del río sin causar grandes perjuicios. Por último, las plagas están entre las más importantes cuando estas no son controladas adecuadamente, afectando varias etapas del desarrollo de los cultivos especialmente del arroz. La Tabla 4 relaciona las plagas más comunes que afectan los cultivos en playas y barreales.

3.9 Los créditos agrícolas en la várzea

Los créditos agrícolas tienen por finalidad crear una fuente de capitalización temporal para los agricultores que cultivan arroz en barreal. En 2004 el crédito fue promocionado por la Dirección Regional de Administración Loreto (DRAL) junto al Proyecto de Apoyo a la Producción Agraria de Arroz (PAPA).

Tabla 4

Especies de plagas presentes en los ambientes de playas y Barreales

Plaga	Nombre Común	Nombre Científico	Cultivo Afectado	Etapas del cultivo afectado
1	Pájaro negro o Chirichiri	<i>Scaphidura oryzivora</i>	Arroz	Siembra, estado de leche del grano, y cosecha
2	Pájaro amarillo	<i>Gymnomystax mexicanus</i>	Arroz	Siembra, estado de leche del grano, y cosecha
3	Paloma	<i>Leptotila rufaxilla</i>	Arroz	Cosecha
4	Torcazas	<i>Columbina talpacoti</i>	Arroz	Cosecha
5	Chius arroceros	<i>Sporophila spp.</i>	Arroz	Siembra, estado de leche del grano, y cosecha
6	Unchala	<i>Aramides cajanea</i>	Arroz	Siembra
7	Ratilla	<i>Oryzomis spp</i>	Arroz	Macollamiento
8	Rata	<i>Neuchymis sp</i>	Arroz	Cosecha
9	Diabrotica	<i>Diabrotica speciosa</i>	Caupí y Maní	Toda la etapa productiva
10	Perrito de Dios	<i>Neocurtilla hexadactyla</i>	Maní	Cosecha

Donde el objetivo propuesto fue la intensificación de este incentivo para contrarrestar la pobreza extrema de la población ribereña. Fue concedido por el crédito, diferentes variedades de arroz con periodos vegetativos tardíos, agroquímicos, transporte, instrucción técnica, etc. con la finalidad de obtener mayores rendimientos por área producida. Más debido a la inundación temprana que causó la pérdida de cultivo fue constatada una morosidad generalizada de los agricultores.

4. Conclusiones

El estudio concluye afirmando que las variaciones en los niveles de pulso del río condicionan la agrobiodiversidad implantada en las playas y barreales del Sector Muyuy. Una mayor diversidad de cultivos agrícolas es detectada cuando los ambientes son antecidos por una inundación alta como de 1999. En los ambientes considerados bajos antecidos consecuentemente por una inundación baja como de 2004 presentó la disminución de especies agrícolas y el aumento de la variabilidad del arroz por la promoción del crédito agrícola de este año. Siendo que los sistemas de cultivo implantados se caracterizan por el monocultivo (sistema tablón) y los cultivos asociados. Las dimensiones de estos sistemas dependen del grado de depósito de las playas y barreales.

El estudio destaca claramente que la importancia económica de la agrobiodiversidad en playas y barreales está direccionada principalmente al arroz y al caupí implantadas sobre cualquier tipo de playa y barreal disponible, y secundariamente a otros cultivos como maní, soya, maíz, sandía, yuca y plátano que son plantados cuando los ambientes se manifiestan más altos y de menor riesgo de pérdidas por las inundaciones tempranas conocidos como repiquetes y también de las inundaciones definitivas. Económicamente, la diversidad ictiológica capturada por la pesca artesanal sobre los cultivos inundados es un punto compensatorio al bajo nivel de diversidad agrícola, sobre

todo, de aquellos que lo aprovechan para el propio consumo o para su comercio.

Este estudio demuestra que a pesar que los suelos de playas y barreales son formados por la naturaleza sin un tipo de costo en las comunidades, el esfuerzo generado por las familias para el mantenimiento de las áreas productivas es enorme. Por lo tanto, es recomendable considerar que las especies de corto periodo vegetativo sean también optadas por los programas que promocionan los créditos agrícolas para disminuir los riesgos.

Finalmente, los sistemas agrícolas de los agricultores de Muyuy no se limitan únicamente a las playas y barreales, ellos también manejan otros sistemas agrícolas en los ambientes más altos como las restingas. Por lo tanto, el estudio sugiere que futuramente se considere un análisis más generalizado que incluyan el levantamiento global de la rentabilidad de los agricultores.

Agradecimientos

A la Universidad de la Naciones Unidas por la beca de estudios. Al proyecto PLEC – Perú y a todos sus integrantes por la colaboración en el trabajo de campo. A los Profesores Dr. Miguel Pinedo Vásquez y Dr. David Gibbs McGrath por las orientaciones académicas.

Referencias bibliográficas

- Alvarado, L.F.; Ochoa, M.O.; Torres, D.C. 2011. Variabilidad morfológica de las estructuras reproductivas del aguaje (*Mauritia flexuosa* L.f.) en tres poblaciones naturales de la Amazonía peruana. *Folia Amazónica* 20(1-2): 101-109.
- Brookfield, H.; Padoch, C. 1994. Appreciating Agrodiversity: A look at the dynamism and diversity of indigenous farming practices. *Environment* 36(5): 6-45.
- Brookfield, H.; Stocking, M.; Brookfield, M. 1999. Guidelines on Agrodiversity assessment in demonstration site areas (revised to form a companion paper to the BAG guidelines). The United Nations University Project on People, Land Management and Environmental Change (PLEC), PLEC News and Views "Special Issue on Methodology", N° 13, April, p. 17-31.
- Correa, R.; Maitahuari, L.A. 2015. Incubación semiartificial de huevos de Taricaya *Podocnemis unifilis* Troschel (1848), en dos tipos de sustratos semiartificial. *Folia Amazónica* 24: 185–192.
- Claro-García, A.; Juno, L.; Vieira, S.; Jarduli, L.R.; Pimenta, V.; Shibatta, O. A. 2013. Fishes (Osteichthyes: Actinopterygii) from Igarapés of the rio Acre basin, Brazilian Amazon. *Journal of species lists and distribution* 9: 1410–1438.

- Chandra, A.; Saradhi, P.P.; Maikhuri, R.K., Saxena, K.G.; Rao, K.S. 2011. Traditional Agrodiversity Management: A Case Study of Central Himalayan Village Ecosystem, *J. Mt. Sci.* 8: 62–74.
- Chibnik, M. 1994. Risky Rivers. The economics and politics of floodplain farming in Amazonia. University of Arizona Press – Tucson. 267pp.
- De David, M.; Pasa, M.C. 2015. As plantas medicinais e a etnobotânica em Várzea Grande, MT. Brasil. *Interações, Campo Grande* 16(1): 97-108.
- Denevan, W.M. 1984. Ecological heterogeneity and horizontal zonation of agriculture in the Amazon floodplain. In: Schmink M.; Wood, C.H. (Ed.). *Frontier Expansion in Amazonia*. University of Florida Press, Gainesville, p. 311-336.
- GTZ. 2000. Gestión de Agrobiodiversidad en Áreas Rurales. Proyecto sectorial de gestión a la actividad agropecuaria. Deutsche Gesellschaft für - Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH.
- Hiraoka, M. 1985. Floodplain farming in the Peruvian Amazon. *Geographical Review of Japan* 58: 1-23.
- Hiraoka, M. 1992. Caboclo and Ribereño Resource Management in Amazonia: A Review. In: Redford, K.H.; Padoch, C. (Ed.) 1992. *Conservation of Neotropical Forest: Working from Traditional Resource Use*. Columbia University Press, New York, p. 135-157.
- IIAP. 1996. Geología e Hidrogeomorfología del Río Amazonas – Sector Islas Muyuy y Panguana. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP), Iquitos.
- INEI. 2016. Compendio estadístico: Perú, 2016. Instituto Nacional de Estadística e Informática, Lima, Perú. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/>
- Junk, W.J. 1984. Ecology the várzea of Amazonian whitewater rivers. In: Soli, H. (Ed.). *The Amazon: Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin*. Dordrecht, W. Junk, p.215-244.
- Kirwan, L.; Connolly, J.; Brophy, C.; Baadshaug, O.; Belanger, G.; Black, A.; Carnus, T.; Collins, R.; Čop, J.; Delgado, I.; De Vliegheer, A.; Elgersma, A.; Frankow-Lindberg, B.; Golinski, P.; Grieu, P.; Gustavsson, A.; Helgadóttir, A.; Höglind, M.; Huguenin-Elie, O.; Jørgensen, M.; Kadžiulienė, Z.; Lunnan, T.; Lüscher, A.; Kurki, P.; Porqueddu, C.; Sebastia, T.; Thumm, U.; Walmsley, D.; Finn, J. The Agrodiversity Experiment: three years of data from a multisite study in intensively managed grasslands. *Ecology* 95(9): 2680.
- Lima, D; Steward, A; Trautman, B.R. 2012. Trocas, experimentações e preferências: um estudo sobre a dinâmica da diversidade da mandioca no médio Solimões, Amazonas. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum.*, Belém 7(2): 371-396.
- Marengo, J. 1998a. Climatología de la Zona de Iquitos, en *Geología y Desarrollo Amazónico: Estudio Integrado de Iquitos, Perú*. *Annales Universitatis Turkuensis, Ser A II*, 114: 35-57.
- Marengo, J. 1998b. Balance Hídrico para el arroz de secano en la Selva Baja del Perú. *Cuadernos de Física y Meteorología* 8(21): 35-54.
- Neiff, J.J. 1999. El Régimen de Pulsos en Ríos y Grandes Humedales de Sudamérica. In: Malvárez, A.I. (Ed.). *Tópicos sobre Humedales Subtropicales y Templados de Sudamérica*. UNESCO-ORCYT-MAB. Montevideo, p. 97-146.
- Nobre, C. A; Reid, J.; Veiga, A.P.S. 2012. *Fundamentos Científicos das Mudanças Climáticas*. Ed. Rede Clima/INPE. São Paulo. 44pp.
- Park, T. 1992. Early trends toward class classification: chaos, common property and flood recession agriculture. *American Anthropologist* 94: 90-117.
- Pinedo, M.V.; Zarin, D.; Jipp, P. 1992. Economic returns from forest conversion in the Peruvian Amazon. *Ecological Economics* 6(2): 163-173.
- Pinedo, M.V.; Barletti, J.; Del Castillo, D.; Coffey, K. 2001a. A tradition of change: the dynamic relationship between biodiversity and society in sector Muyuy, Peru. *Environmental Science & Policy* 5: 43–53.
- Pinedo, M.P.; Ruíz, R.R.; Rengifo, E.S.; Delgado, C.V.; Villacrés, J.V.; González, A.C.Inga, H.S. et al. 2001b. Sistema de producción de camu camu en restinga. Proyecto Bioexport/Camu Camu. Programa de Ecosistemas Terrestres, IIAP.
- Pinedo, M.V.; Del Aguila, P.P.; Romero, R.P.; Rios, M.A.; Pinedo, M. 2003. Five Years of PLEC in Peruvian Amazonia: A Final Report on PLEC-Peru Activities. United Nations University (UNU).
- Rios, M.A. 2001. Diagnóstico de Sistemas Tradicionales de producción agrícola en Entisoles (playas y barreales) de reciente formación en la localidad de “San Miguel” – Iquitos. Tesis de Graduación, Facultad de Agronomía/Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos. Pp. 100.
- Sanchez-Choy, J.; Abanto-Rodríguez, C.; Casas-Reategui, R. 2015. Evaluación del manejo integrado de plagas de *Myrciaria dubia* en suelos no inundables de la cuenca del Ucayali, Perú. *Folia Amazónica* 24(1): 39 – 44.
- Scoles, R. 2005. El Quintal y las frutas: recursos económicos y alimentares en la comunidad negra de Itacoã, Acará, Pará, Brasil. *Acta Amazónica* 39(1): 1-12.
- Tuukki, E.; Jokinen, P.; Kalliola, R. 1996. Migraciones en el Río Amazonas en las últimas décadas, sector de confluencia ríos Ucayali y Marañón – Isla de Iquitos. *Folia Amazónica* 8(1): 111-131.
- Wittmann, F.; Schöngart, J.; Junk, W.J. 2010. Phytogeography, species diversity, community structure and dynamics of Amazonian floodplain forests. In: Junk, W.J.; Piedade, M.T.F.; Wittmann, F.; Schöngart, J.; Parolin, P. (Ed.). *Amazonian floodplain forests: ecophysiology, biodiversity and sustainable management*. Springer Verlag, Berlin, p.61-102.