

**DIFERENCIAS EN EL RENDIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE ARROZ EN EL NORTE DE PERÚ  
BAJO LA VARIABLE GÉNERO**

**JULIANA MURIEL OSORIO**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS  
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA  
SANTIAGO DE CALI  
2013**

**DIFERENCIAS EN EL RENDIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE ARROZ EN EL NORTE DE PERÚ  
BAJO LA VARIABLE GÉNERO**

**JULIANA MURIEL OSORIO**

Trabajo de grado para optar por el título de  
ECONOMISTA

Directora

**MARÍA CAROLINA GONZÁLEZ ROJAS**

Ph.D en Economía Agrícola

International Food Policy Research Institute (IFPRI)

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

**UNIVERSIDAD DEL VALLE  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONÓMICAS  
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA  
SANTIAGO DE CALI  
2013**

## CONTENIDO

### RESUMEN

INTRODUCCIÓN.....	1
1. PERÚ Y PRODUCCIÓN DE ARROZ .....	3
1.1 Caracterización del país.....	3
1.2 Importancia económica del cultivo del arroz .....	4
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
2.1 Revisión de literatura .....	9
2.2 Pregunta de investigación, justificación y objetivos .....	12
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS .....	14
3.1 Recolección de la información .....	14
3.2 Limitaciones de los datos .....	16
3.3 Marco empírico .....	17
3.3.1 Medición de variables claves.....	17
4. RESULTADOS .....	23
4.1 Propiedad y manejo de la tierra.....	23
4.2 Generalidades de la producción de arroz .....	25
4.3 Caracterización socioeconómica de productores de arroz .....	29
4.3.1 Características del hogar .....	29
4.3.2 Características individuales del productor .....	31
4.4 Rol de la mujer en la producción arrocera .....	34
4.5 Resultados del modelo de productividad.....	38
CONCLUSIONES.....	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producción, rendimiento y área cosechada de arroz en Perú (2001-2011).....	6
Figura 2. Distribución espacial de la producción de arroz en Perú (2001-2011).....	7
Figura 3. Adopción de variedades mejoradas de acuerdo a zona agroecológica .....	28
Figura 4. Tamaño promedio de los hogares encuestados.....	29
Figura 5. Ingreso promedio arrocero de los hogares .....	30
Figura 6. Años promedio de educación de los productores según género y estado civil .....	32

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tasas de crecimiento del área sembrada, la producción y el rendimiento del cultivo de arroz en el ámbito mundial para el período 2001-2011.....	5
Tabla 2. Variables claves del modelo .....	19
Tabla 3. Propiedad de las parcelas usadas para cultivar .....	23
Tabla 4. Manejo de las parcelas usadas para cultivar .....	24
Tabla 5. Frecuencia de la realización de actividades .....	26
Tabla 6. Uso y fuentes del crédito .....	33
Tabla 7. Participación promedio por género en cada actividad del proceso productivo.....	35
Tabla 8. Indicadores de las variables continuas .....	36
Tabla 9. Frecuencia de las variables categóricas .....	38
Tabla 10. Resultados de la estimación del rendimiento arrocerero.....	40
Tabla 11. Comparación de los determinantes del rendimiento entre zonas agroecológicas .....	42

# **DIFERENCIAS EN EL RENDIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE ARROZ EN EL NORTE DE PERÚ BAJO LA VARIABLE GÉNERO**

## **RESUMEN**

El análisis de género en la agricultura es de gran relevancia para incrementar la producción agrícola pues es un instrumento que permite identificar las funciones y las responsabilidades de hombres y mujeres, sirve para explicar cómo varían las prácticas agronómicas de acuerdo al acceso y uso de los recursos productivos y ayuda a reconocer cuales son los obstáculos que enfrentan productores y productoras. Las parcelas que están a cargo de mujeres, pese a que son manejadas similarmente a las parcelas de hombres, presentan menores rendimientos. Muchas veces esas diferencias no son consecuencia de elecciones voluntarias del agricultor sino que por el contrario, son efecto de sus condiciones sociales y económicas, pues son estas las que determinan el acceso a más y mejores recursos productivos o servicios de apoyo. Este estudio usa una muestra de pequeños productores de arroz en el norte de Perú para explicar los determinantes de dichas diferencias mediante un modelo de Efectos Aleatorios. Se demuestra que aunque el género no es un determinante del rendimiento en el cultivo del arroz, el que las parcelas que son manejadas por mujeres tengan niveles más bajos que las parcelas controladas por hombres se debe principalmente a que la producción de ellas se caracteriza por tener bajos nivel de mecanización –ya que el acceso a recursos productivos, a mercados y a servicios de extensión para las mujeres es limitado-, por el uso limitado de tecnología -debido al escaso capital financiero con que cuentan para invertir- y por la baja intensidad en el uso de insumos como son los fertilizantes y la mano de obra.

**Palabras clave:** género, rendimiento agrícola, arroz, Perú y Efectos Aleatorios

## INTRODUCCIÓN

El arroz es uno de los cultivos más importantes en la economía de muchos países en vía de desarrollo ya que contribuye en forma significativa a la producción doméstica –la mayor proporción de la producción mundial proviene de pequeños agricultores con bajos ingresos- y al empleo. Al mismo tiempo el arroz es considerado el cultivo básico más importante para la seguridad alimentaria y constituye la principal fuente de alimentación para más de 3000 millones de personas. Aproximadamente el 90% del arroz que se cosecha en el mundo se produce en las zonas templadas y sólo el 10% en las zonas tropicales (FAO, 2004). Sin embargo, con las nuevas variedades y la utilización de prácticas mejoradas de cultivo se ha demostrado que también en las zonas tropicales, que cuentan con la suficiente disponibilidad de agua, es posible obtener elevados rendimientos, como ocurre en Perú, que tiene el mayor rendimiento de América Latina.

Si bien en todo el mundo se considera el cultivo de arroz como una actividad de hombres, las mujeres desempeñan un rol importante dentro del cultivo que no debe ser subvalorado. En Perú, al igual que otros países de Asia y África, ellas no sólo trabajan como jornaleras en otros terrenos o en la producción familiar, sino que también se encargan de manejar sus propios arrozales aportando al incremento de la proporción de mano de obra femenina, la cual es de 25% en todos los cultivos (Quisumbing, et al. 1995). No obstante, las condiciones sociales, culturales y económicas varían entre productores y productoras ocasionando que tanto el acceso y uso de los recursos como la participación en servicios que permiten mejorar las técnicas agronómicas del cultivo, varíen entre géneros. Estas características hacen que el cultivo del arroz en este país sea un escenario oportuno para abordar el tema del rendimiento de las parcelas de arroz y sus diferencias entre el género de quien maneja la parcela.

Con base en las anteriores premisas esta investigación tiene por objetivo principal explicar los determinantes de los rendimientos en la producción de arroz en el norte de Perú cuando las parcelas son manejadas por mujeres frente a cuando son manejadas por hombres. El análisis se realiza a nivel parcela con la información recolectada en las encuestas hechas a pequeños

productores de arroz. Este trabajo fue financiado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT y el Global Rice Science Partners - GRiSP, con el fin de fortalecer la investigación en género y agricultura en América Latina.

El documento contiene en el primer capítulo la caracterización general del país de estudio y una exposición de la importancia económica del cultivo de arroz, abordando temas como ubicación geográfica, situación socioeconómica y producción arrocería durante el período 2001-2011. El segundo capítulo presenta la base teórico-conceptual de temas relacionados con el rendimiento agrícola diferenciado por género, sobre la cual se soportan la definición del problema, la pregunta de investigación y los objetivos. En el tercer capítulo, se describe en detalle la metodología empleada y las fuentes de información. El cuarto capítulo está dedicado a señalar los resultados de la investigación, agrupados en temáticas de interés como son: descripción del hogar, el sistema de producción, el rol de la mujer en el cultivo y los resultados que explican cuáles pueden ser los determinantes del rendimiento de arroz. El trabajo termina con una sección dedicada a las conclusiones.



## 1. PERÚ Y PRODUCCIÓN DE ARROZ

### 1.1 Caracterización del país

Perú está situado en la zona tropical de América del Sur hacia el extremo occidental del continente con una extensión de 1.285.216 Km<sup>2</sup>. La Cordillera de los Andes divide al Perú en tres regiones geográficas: costa, sierra y selva. La costa representa el 21% del territorio con una extensión de 267.639 Km<sup>2</sup>, es principalmente árida y se encuentra entre el Océano Pacífico y la cordillera de los Andes. La sierra está conformada por un sistema de cordilleras con una extensión aproximada de 370.511 Km<sup>2</sup> que la convierten en la segunda región más grande del país, tiene montañas que superan los 6500 msnm y la mayor parte del área se compone de valles y mesetas. La selva está localizada en el este de la cordillera de los Andes e incluye parte de la Amazonía, constituye el 50% de la superficie del país con una extensión total de 647.065 Km<sup>2</sup> (FAO, 2012).

De acuerdo al Índice de Desarrollo Humano – IDH, que sirve para ilustrar la posición relativa de la calidad de vida de un país frente al resto de países del mundo, Perú se encuentra entre los países con un alto desarrollo humano en tres dimensiones básicas: *“vida larga y saludable, educación y nivel de vida digno”* (PNUD, 2011). A pesar de los logros en esos componentes, el desarrollo no se ha compartido equitativamente entre la población. Las disparidades a lo largo del país, en términos de pobreza y educación siguen siendo altas. Para el año 2010, mientras la tasa nacional de pobreza era de 31.3%, alcanzaba un 61% de la población en las zonas rurales (World Bank, 2012) y la pobreza extrema alcanzaba en la misma área 51.3% frente a sólo el 9.9% del área urbana. En el aspecto educativo, según el Informe Técnico de Estadísticas con enfoque de Género preparado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática -INEI para el tercer trimestre de 2012, en la primaria hay mayor proporción de asistencia de niños (92.8%) que de niñas (92.2%), mientras que en la educación secundaria hay mayor tasa de asistencia de las mujeres (81.6%) que de los hombres (79%) tanto en el área rural como urbana (INEI, 2012).

La economía peruana ha experimentado alzas y bajas dependiendo de la economía mundial. En 2008, por ejemplo, el crecimiento económico fue de 10% pero en 2009 fue menos del 1% como resultado de la recesión mundial, de una caída de la inversión privada y de una disminución en el gasto público (World Bank, 2012). La economía se recuperó en 2010, logrando un crecimiento de 8%. Según el Banco de Reserva de Perú, dicho crecimiento ha estado impulsado por los sectores de construcción, comercio y servicios, en los cuales los hombres participan más activamente que las mujeres. Por su parte en el sector agrícola, que contribuye en 10% al PIB del país (MINAG, 2012), los hombres representan el 86.6% de trabajadores mientras que las mujeres son el 13.4% (INEI, 2009). Esta menor participación laboral de las mujeres en todos los sectores se traduce en una mayor tasa de desempleo, la cual en el año 2011 tomó un valor de 8.9% del total de la población activa femenina, mientras que sólo el 4.4% de la población activa masculina estaba desempleada (World Bank, 2012).

## 1.2 Importancia económica del cultivo del arroz

En el 2011, la producción de arroz en el mundo se estimó en 722.7 millones de toneladas (FAOSTAT, 2012), lo que representa un crecimiento de 1.3% respecto al año anterior. Durante el periodo 2001-2011, la senda de crecimiento de la producción mundial de arroz ha sido relativamente lenta, aumentando a una tasa exponencial promedio de 0.9% anual. El rendimiento y la superficie han tenido un comportamiento similar y a pesar de los cambios en el área sembrada, estos no han impactado significativamente el rendimiento, el cual presentó en la década una tasa de crecimiento de 0.6% y alcanzó su máximo valor en 2011 con 4403.7 Kg por hectárea. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura -FAO, la mayor concentración de la producción del cereal está en Asia con aproximadamente el 90% de la producción mundial, mientras que en Sur América y África hay una concentración de tan sólo el 3.7% en cada uno. No obstante, América del Sur tuvo la mayor tasa de crecimiento del rendimiento entre todas las regiones (ver Tabla 1) y Perú es el segundo productor más importante dentro de la región después de Brasil concentrando el 9.8% del total de la producción.

**Tabla 1.** Tasas de crecimiento del área sembrada, la producción y el rendimiento del cultivo de arroz en el ámbito mundial para el período 2001-2011

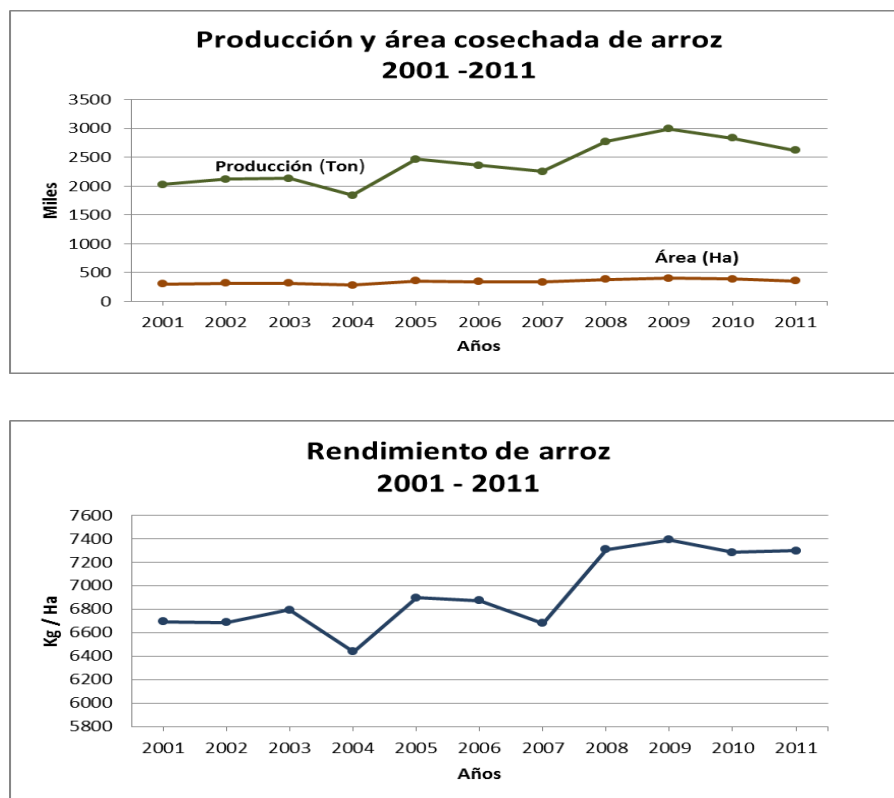
Región	Área sembrada	Producción	Rendimiento
Total África	1.56%	2.03%	0.47%
Total Asia	0.38%	0.97%	0.59%
Total América del Sur	-0.17%	1.08%	1.25%
Total Mundo	0.42%	0.99%	0.56%
Perú	1.16%	1.66%	0.49%

Fuente: Cálculos propios basados en cifras publicadas por FAOSTAT (2012)

El cultivo de arroz representa el 4.5% del Valor Bruto de Producción Agropecuaria del Perú. En el 2011 la producción se situó alrededor de 2.6 millones de toneladas, ocupó las mayores áreas de cultivo con 359 mil hectáreas y tuvo el mayor rendimiento de América Latina con 7 mil Kg. Además, Perú ocupa la tercera posición en el ranking de países latinoamericanos más consumidores del cereal con 145 mil toneladas mensuales y un consumo per cápita de 63.5 kg anual (DGCA, 2012). En el período 2001-2011, la producción creció a una tasa exponencial promedio de 1.7%. Dicho crecimiento estuvo explicado principalmente por la mayor incorporación de tierras dedicadas al cultivo (aumentando a una tasa anual promedio de 1.5%) y en una menor proporción por el rendimiento, el cual para esa década se mantuvo más o menos constante. Como se aprecia en la Figura 1, del 2007 al 2009 la producción aumentó de manera significativa, alcanzando en el año 2009 el mayor nivel de la década con 2.9 millones de toneladas. Esto se debió a los buenos precios pagados en los primeros meses del año 2008 que contribuyeron a incrementar las expectativas en las siguientes campañas<sup>1</sup>, provocando un incremento de la superficie sembrada (OEEE, 2010).

<sup>1</sup> Una campaña agrícola representa el ciclo completo del cultivo, es decir, el periodo que va desde la preparación del terreno o siembra hasta la cosecha o post-cosecha.

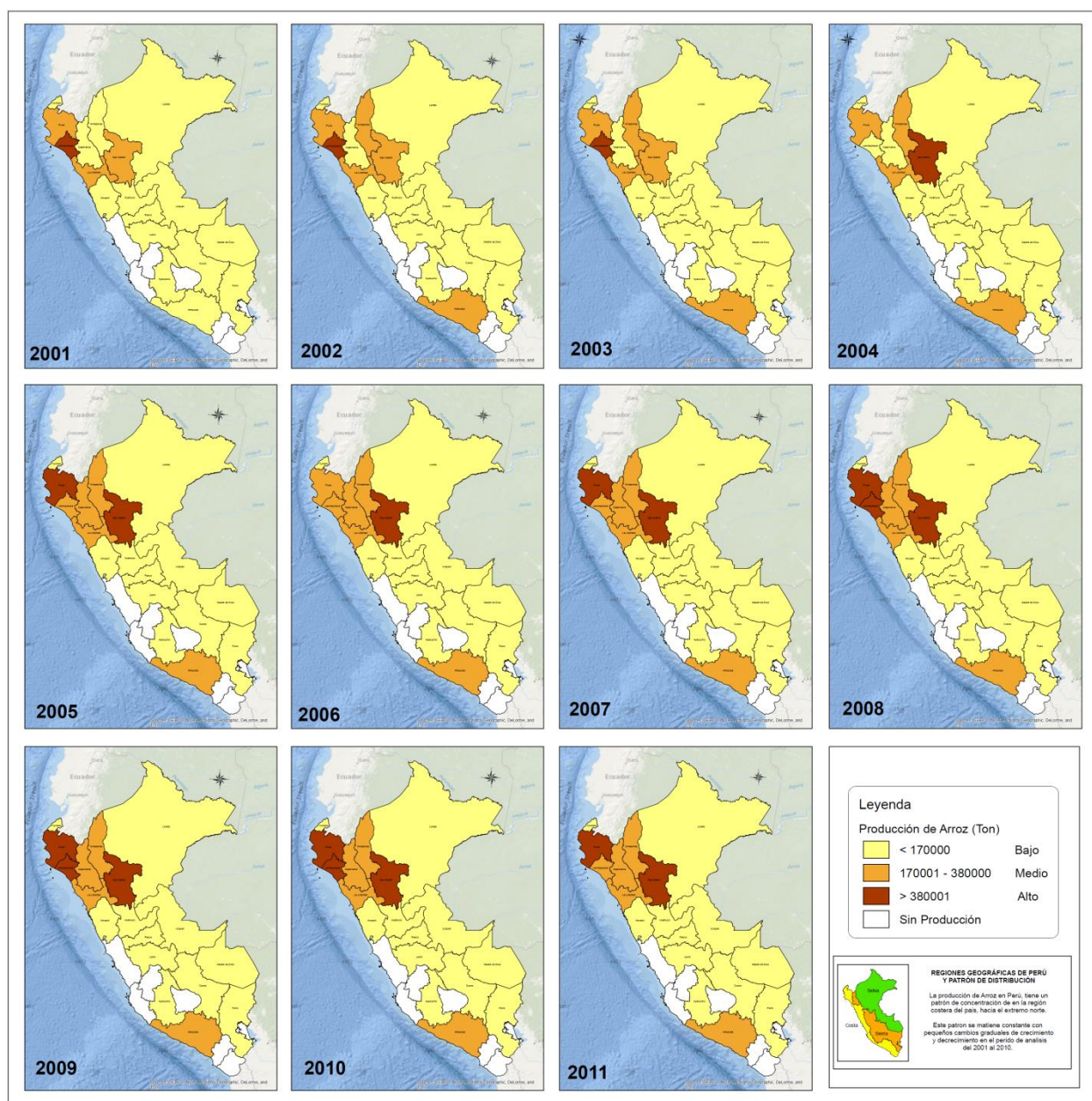
**Figura 1.** Producción, rendimiento y área cosechada de arroz en Perú (2001-2011)



Fuente: Elaboración propia con base en las cifras publicadas por la OEEE y FAOSTAT (2012)

El cultivo del arroz es tan importante para el sector agrícola y para la economía del país, que solo seis de los veinticuatro departamentos no lo producen. Las principales regiones productoras son Lambayeque, San Martín, Piura y La Libertad, las cuales abastecen el 65% del mercado nacional, seguidas por Arequipa, Amazonas y Cajamarca con el 22.5%. Según la DGCA, del total de la producción nacional en el 2011, el 47.5% se concentra en la costa norte del país y el 42.8% en la selva (DGCA, 2012). Como se observa en la Figura 2, ese comportamiento de concentración de la producción se ha presentado durante la década reciente, sin embargo, la cantidad producida en la costa ha estado por encima de lo producido en selva, con una tasa de crecimiento de 2.4% frente al 1.2% de selva. En cuanto al rendimiento, la costa ha presentado año tras año valores mayores a los de la selva e inclusive superiores al promedio nacional en aproximadamente 27.5%, mientras que la selva durante toda la década tuvo rendimientos por debajo del promedio nacional. Caso contrario ocurre con el área cosechada, donde ambas regiones tienen comportamiento fluctuante pero sin diferencias significativas entre ellas.

**Figura 2.** Distribución espacial de la producción de arroz en Perú (2001-2011)



DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PRODUCCIÓN DE ARROZ EN PERÚ PERIODO 2001 - 2011

Adopción de Variedades Mejoradas de Arroz en LAC

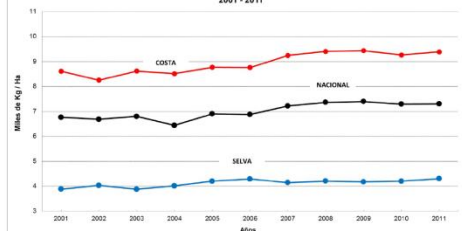
1:9,700,000

0 200 400 600 800 Km  
2 cm en los mapas, representan 200 Km aproximadamente en la realidad

**CIAT**  
Centro Internacional de Agricultura Tropical  
Desde 1967 / Ciencia para cultivar el cambio

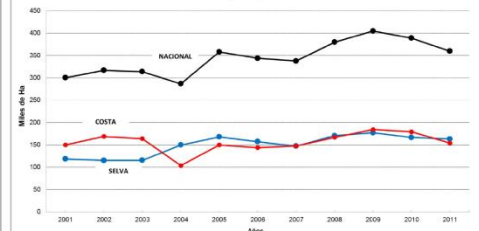
RENDIMIENTOS

Rendimiento de Arroz por regiones en Perú 2001 - 2011



ÁREA COSECHADA

Área cosechada de Arroz por regiones en Perú 2001 - 2011



Fuente: Elaboración propia con el software ArcGIS usando los datos publicadas por la OEEA

La producción arrocerá está concentrada en pequeños y medianos agricultores. Según el III Censo Nacional Agropecuario, el 26.2% de los cultivos de arroz provienen de unidades productivas con superficies menores a 5 hectáreas, el 42.7% corresponden a terrenos entre 5 y 20 hectáreas y el 31.1% son de grandes unidades productoras (DGCA, 2012). Desde el punto de vista de absorción de empleo, la producción de arroz tiene un rol social y económico de gran importancia pues es el cultivo que mayor demanda de mano de obra rural tiene -las siembras requieren en promedio 44.7 millones de jornales que equivalen a 161 mil empleos anuales permanentes (DGCA, 2012). Sin embargo, los pequeños productores se caracterizan por tener ingresos bajos, que provienen solamente del cultivo del arroz, y por ubicarse en fronteras de pobreza que los obliga a financiar mediante créditos su producción.

Al ser el cultivo de arroz la única fuente de ingreso de los pequeños productores, los precios que estos reciben en chacra<sup>2</sup> determinan en gran medida su situación económica. En la década reciente, el mayor precio alcanzado fue de 1.13 soles/Kg<sup>3</sup> y aunque ha mejorado en 67.7% pasando de 0.65 soles/Kg en 2001 a 1.09 soles/Kg en 2011, el coeficiente de variación fue de 28.1% (OEEE, 2012). Esto evidencia que el precio del arroz en chacra tiene mucha inestabilidad, lo cual sumado a la poca participación que tienen los agricultores en el manejo de sus ofertas y la fuerte intermediación financiera y comercial a la que están sometidos por parte de los molinos, origina un continuo aumento en las transferencias de los recursos económicos del campo a la ciudad, acentúa la pobreza de los arroceros, encarece el producto final a los consumidores y aumenta las ganancias de los comerciantes (Vásquez, 2011).

---

<sup>2</sup> Chacra es el nombre con que comúnmente se conoce en Perú a la finca o casa de campo dedicada a la agricultura.

<sup>3</sup> La Tasa Representativa del Mercado – TRM al momento de la recolección de los datos era de 2.59 soles por dólar.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En Perú, la agricultura, en especial el cultivo del arroz, se ha considerado una actividad principalmente masculina. Las parcelas de arroz son manejadas en su mayoría por hombres y hay muy poca participación femenina dentro del proceso productivo. No obstante, las parcelas que están a cargo de mujeres, pese a que son producidas similarmente a las parcelas de hombres, presentan distintos rendimientos. Muchas veces estas diferencias en el rendimiento no son consecuencia de elecciones voluntarias del agricultor sino que por el contrario, son efecto de sus condiciones sociales y económicas, pues son estas las que determinan el acceso a más y mejores recursos productivos, servicios de extensión, asesoría técnica y crédito, entre otros. En el siguiente apartado se exponen diferentes estudios que han abordado el tema de la producción agrícola, evidenciando que hay tres grandes diferencias de género: a) el acceso y control de recursos, b) los rendimientos de la producción y c) la participación femenina en las tareas propias de cada cultivo.

### **2.1 Revisión de literatura**

Según los informes de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO: “The Role of Women in Agriculture” y “El Estado Mundial de la Agricultura y Alimentación 2010-11” la brecha de género es una de las razones que mantiene bajos los rendimientos del sector agrícola. La diferencia de rendimiento entre hombres y mujeres oscila en promedio entre el 20% y el 30%, esto se debe a las dificultades que enfrentan las mujeres para acceder a los recursos productivos, los mercados y los servicios de extensión. No obstante, las contribuciones de las mujeres a la agricultura en los países en vía de desarrollo son esenciales y ellas representan, en promedio, el 20% de la fuerza laboral agrícola en América Latina (FAO, 2011). Sin embargo, dichas contribuciones y el rol que las mujeres desempeñan dentro de la producción agrícola difieren según la región, el cultivo, la fase del ciclo productivo, la edad, el tiempo de experiencia y el nivel educativo.

Algunos trabajos como el de Udry (1996) y Peterman et al. (2011), hicieron aportes para entender las diferencias en el rendimiento agrícola por género. Estas investigaciones, fueron realizadas en tres países de África y tienen como común denominador, que las parcelas que son controladas por mujeres tienen rendimientos más bajos que aquellas que están controladas por hombres. Udry usó las encuestas realizadas por el ICRISAT<sup>4</sup> a hogares agrícolas de Burkina Faso en 1981 y aunque su principal interés fue aproximarse a una nueva forma de modelar la asignación de recursos dentro del hogar que no parta del supuesto de asignación eficiente en el sentido de Pareto, encontró que el rendimiento de las parcelas de mujeres está 30% por debajo del promedio de todas las parcelas cultivadas y que cerca del 6% del producto es perdido por la ineficiente asignación de factores productivos dentro del hogar (Udry, 1996). Finalmente Udry concluyó que las diferencias en el rendimiento están determinadas por el uso intensivo de mano de obra y fertilizantes en parcelas controladas por hombres y por lo tanto, si hubiera redistribución de insumos entre hombres y mujeres, la producción del cultivo aumentaría en un 10% o 15%.

Peterman et al. (2011) a diferencia de Udry (1996), si se preocuparon por entender las diferencias de género en la productividad agrícola usando datos a nivel de hogar para Nigeria y a nivel de parcela para Uganda. Hallaron que en ambos países la productividad más baja se da en las parcelas que son propiedad de mujeres o administradas por ellas, como lo revelan los informes de la FAO (2011), pero que los resultados varían dependiendo del cultivo, la zona agroecológica y las características biofísicas. No obstante, los autores se enfocaron en demostrar que las diferencias de productividad dependen en gran medida del indicador de género y encontraron que tanto la significancia de este como el tamaño de la diferencia del rendimiento entre hombres y mujeres, es menor cuando se usan indicadores a nivel de hogar, que cuando se usan indicadores a nivel de propietarios de parcela. Además, los resultados de los análisis de Uganda sugieren que la productividad es aún más baja cuando hay participación de ambos sexos en la parcela.

---

<sup>4</sup> ICRISAT por sus siglas en inglés: *International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics*



En lo que se refiere al rol de la mujer en la agricultura, sobresalen los trabajos de Ashby et al. (1985) y Van Herpen (1991). Ambas autoras encontraron que las mujeres trabajan intensamente en agriculturas de pequeña escala. Es decir, cuando los cultivos son para la subsistencia las mujeres participan en todas las tareas agrícolas, mientras que cuando son cultivos industrializados para comercialización, ellas solo participan en tareas no mecanizadas como plantación, fertilización y deshierba. Quisumbing (1994) corroboró estos hallazgos pero profundizó en el acceso a los recursos productivos y las responsabilidades domésticas como determinantes de la participación femenina y el rendimiento del sector. Según su investigación, cuando una mujer está en embarazo o tiene niños, su participación disminuye ya que debe dividir el tiempo de trabajo entre el cultivo y el cuidado del hogar. Además, la poca posesión de tierras y el pequeño tamaño de las áreas que ellas cultivan, son los principales obstáculos para acceder a mercados de crédito, lo que a su vez impide la inversión en tecnologías y por lo tanto mantiene los rendimientos de la producción agrícola femenina en bajos niveles.

Fabiyi et al. (2007) hicieron un estudio en el estado de Gombe, Nigeria y encontraron, al igual que Quisumbing (1994), que los principales obstáculos que enfrentan las agricultoras son el limitado acceso al crédito y a la tierra. *“El 88% de las agricultoras tienen problemas financieros y sólo el 13% pueden acceder a un préstamo bancario”* (Fabiyi et al., 2007, p.677), ocasionando que adquirir recursos fundamentales para cultivar, como tierra e insumos, sea muy difícil y por lo tanto, su contribución a la producción agrícola y su rendimiento no aumenten. Precisamente la investigación de los autores revela que las mujeres que usan la tierra lo hacen porque sus esposos son los dueños o porque ellas venden su mano de obra a los propietarios de los terrenos, ya que tan solo el 18% de las agriculturas pueden pagar un alquiler para cultivar.

Otras investigaciones como la de Kumar (1985) y Sabo (2006) enfocaron sus estudios en el tema de tecnología. Ambos autores coinciden en que la implementación de nuevas tecnologías ocasiona aumentos en la producción agrícola, pero el acceso de las mujeres a nuevas tecnologías es limitado y en consecuencia, la implementación de dichas tecnologías genera pérdidas del rol de la mujer. Kumar (1985) analizó el desarrollo de tres tecnologías en varios lugares de África y encontró que cuando las mujeres no son incorporadas en la implementación

del cambio tecnológico, la eficiencia en la producción disminuye y hay una reducción en la negociación de las mujeres dentro del hogar acompañada de un incremento en su trabajo. Sabo (2006) encontró que cuando las mujeres hacen parte de algún programa es más fácil acceder a las nuevas tecnologías, sin embargo ellas tienen algunas limitaciones para hacer parte del programa tales como la insuficiencia de insumos agrícolas, lo que deja en evidencia que las mujeres tienen menos factores productivos que los hombres y que esto limita su acceso a nuevas tecnología.

Finalmente, Chizari et al. (1997) se preocuparon por estudiar los factores asociados a la participación femenina en actividades de la producción de arroz en la provincia de Gilan, Irán. Los autores encontraron que: primero, la mujer trabaja mucho en la selección y limpieza de semillas y menos en la cosecha. Segundo, la edad y la participación en programas de extensión no tienen un efecto significativo sobre la participación femenina, mientras que el tamaño del área cultivada, los ingresos y el nivel educativo si impactan, de forma inversa, su participación. Es decir, entre más pequeño sea el área del cultivo de arroz, menor sean los ingresos de la mujer y más bajo sea el grado de educación, mayor participación de la mujer en la producción de arroz habrá. Posteriormente, Sabo (2006) encuentra que no solo es la participación femenina en la producción agrícola la que está débilmente correlacionada con variables socioeconómicas, sino también la productividad de las parcelas de las mujeres y que la única correlación significativa se da entre el estado civil y el nivel de producción agrícola.

## 2.2 Pregunta de investigación, justificación y objetivos

Los trabajos referenciados en el apartado anterior evidencian que en la actividad agrícola hay tres grandes diferencias de género: una referente al acceso y control de recursos, otra asociada a los rendimientos de la producción y otra a las tareas que se llevan a cabo dentro del proceso productivo. A pesar de que estas diferencias no sean siempre obvias, el conocimiento de ellas y en general, el análisis de género es de gran relevancia para poder incrementar la producción agrícola -pues es un instrumento que permite identificar las funciones y las responsabilidades de hombres y mujeres-, sirve para explicar cómo varían las prácticas agronómicas dentro del cultivo de acuerdo al acceso y uso de los recursos productivos y en consecuencia ayuda a

entender por qué los rendimientos varían entre parcelas manejadas por hombres y las manejadas por mujeres.

La mayoría de estudios sobre productividad agrícola de acuerdo al género fueron hechos en países de Asia y África, por lo cual resulta pertinente hacer un análisis paralelo para América Latina. Perú provee un ambiente oportuno para llevar a cabo la investigación pues de todos los países en vía de desarrollo que conforman la región, es el único en el que se destina más del 30% del tiempo a actividades agrícolas (FAO, 2011). Además, la producción arroceras fue escogida como objeto de estudio, pues este cereal no sólo es uno de los cultivos más relevantes en términos sociales, económicos y políticos del país –ya que tiene una alta demanda de mano de obra, es explotado masivamente por pequeños productores, hace una contribución significativa al PIB agrícola y tiene alta incidencia en el consumo-, sino que también tiene el mayor rendimiento de América Latina y su producción es llevada a cabo simultáneamente por hombres y mujeres encargados de parcelas diferentes. No obstante, a pesar de que el manejo agronómico que las mujeres hacen de sus parcelas no difiere significativamente del que hacen los hombres, el rendimiento del arroz varía de acuerdo al género del productor. Es por esto que la presente investigación se pregunta **¿cuáles son los determinantes de las diferencias de rendimiento de arroz en el norte de Perú de acuerdo al género de quién maneja la parcela?**

#### *Objetivo general*

Explicar las diferencias de los rendimientos en la producción de arroz en el norte de Perú cuando las parcelas son manejadas por mujeres frente a cuando son controladas por hombres.

#### *Objetivos específicos*

- Caracterizar los productores de arroz en el norte de Perú.
- Identificar los factores socioeconómicos y técnicos que influyen en el rendimiento de las parcelas de arroz.
- Identificar los factores socioeconómicos y técnicos que determinan las diferencias de rendimiento entre las parcelas de arroz cuando estas son manejadas por una mujer frente a cuando son controladas por un hombre.

### **3. ASPECTOS METODOLÓGICOS**

#### **3.1 Recolección de la información**

En aras de ganar conocimiento sobre la caracterización de los rendimientos agrícolas cuando las parcelas son manejadas por hombres o mujeres, en esta investigación se llevó a cabo un estudio de caso de la producción de arroz en el norte de Perú. En primer lugar se hizo un análisis documental, es decir, una revisión detallada de la información existente sobre el tema en las bibliotecas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), del Ministerio de Agricultura del Perú (MINAG), del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). Esta revisión de documentos y estadísticas públicas, formales e informales, fueron de gran utilidad para la investigación ya que permitieron caracterizar la producción de arroz en el país y verificar que efectivamente existe una brecha de género en el sector agrícola que influye en los bajos rendimientos.

El segundo paso fue realizar un trabajo de campo para recolectar la información mediante encuestas. Dicho trabajo se llevó a cabo entre los meses de octubre y diciembre de 2012 en las zonas de costa y selva, específicamente en los departamentos de Amazonas, Cajamarca y San Martín en selva y La Libertad, Lambayeque, Piura y Tumbes en costa, que es donde se encuentra concentrada la producción. El cuestionario estuvo compuesto por 38 preguntas distribuidas en 12 módulos y fue dirigido a productores de arroz con menos de 10 hectáreas. En la preparación de este se incorporó el componente género en todos los módulos, lo que permitió identificar características socioeconómicas y técnicas de productores y productoras para finalmente hacer el análisis de los rendimientos por parcelas a cargo de hombres frente a las que son manejadas por mujeres.

Para estimar el marco muestral de cada zona (costa y selva), se consideró apropiado realizar un muestreo aleatorio estratificado por afijación proporcional. Primero se seleccionó una serie de grupos o estratos, entre los cuales se repartió la muestra proporcionalmente al tamaño del

correspondiente estrato dentro de la población y luego se determinó la proporción de hombres y mujeres en cada estrato para estimar la muestra desagregada por género. La estratificación se hizo considerando la comisión de regantes<sup>5</sup> a la que pertenece el productor y la superficie cultivada. La ecuación para calcular el tamaño de la muestra en este tipo de muestreo viene dada por:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * (1 - p)}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * (1 - p)} \quad (1)$$

Donde:

n                      tamaño de la muestra proporcional o representativo corregido por diseño complejo y por pérdidas

N                      total de productores

Z =              1.96      nivel de confianza al 95%

p =              0.5      proporción de pequeñas productoras de arroz (mujeres)

(1-p) =      0.5      proporción de pequeños productores de arroz (hombres)

d =              7%      nivel de precisión absoluto (margen de error)

En esta investigación se hicieron dos muestreos: uno para la zona de costa y otro para la zona de selva. En la primera el tamaño muestral fue de 269 encuestas repartidas entre 42 comisiones y en selva el muestreo arrojó un total de 271 encuestas distribuidas en 63 estratos. Sin

---

<sup>5</sup> Las *Comisiones de Regantes* son organizaciones sin ánimo de lucro que reúnen a toda persona natural o jurídica que hace uso del agua bajo régimen de licencia, su finalidad es lograr la participación activa y permanente de sus integrantes en el desarrollo, conservación, preservación y uso racional de agua y suelo (Perú, 1989. Decreto Supremo No. 037-89-AG, de 26 de mayo). Cuando varias Comisiones tienen una misma fuente de riego conforman una Junta de Usuarios.

embargo, el número de encuestas realizadas en algunos casos no corresponde exactamente al número de encuestas teórico, pues aunque se tuvo mucho cuidado en la elección de los estratos, durante la fase de recolección de la información se encontró que en algunas comisiones los agricultores habían dejado de sembrar arroz para dedicarse a otros cultivos. Finalmente se lograron realizar 497 encuestas, que se considera una buena muestra pues es representativa dentro de la totalidad de la producción arrocería del país que se realiza bajo el sistema de riego<sup>6</sup>.

### 3.2 Limitaciones de los datos

El diseño del marco muestral y la recolección de la información se vieron limitados porque los listados de productores de arroz<sup>7</sup> estaban desactualizados y la ubicación de los terrenos era imprecisa. Esto ocasionó dificultades en la búsqueda de los agricultores al momento de hacerles la encuesta y muchas veces productores que habían salido seleccionados en el muestreo, al momento de contactarlos ya no cultivaban arroz, tenían sus terrenos alquilados y en algunos casos, habían fallecido. De ahí que encontrar errores de muestreo, estimación y medición en este tipo de investigaciones es bastante frecuente, ya que no hay más opciones que trabajar con la información disponible. Esos errores de medición no solo son causados por el muestreo sino también por razones ajenas al mismo como es el caso de tener que recurrir a la memoria para responder el cuestionario, ya que los agricultores no llevan registros de sus actividades y por lo tanto, los datos podrían contener información errónea, especialmente cuando se intenta cuantificar y caracterizar costos de producción, ingresos recibidos y manejo agronómico del cultivo en años anteriores.

---

<sup>6</sup> La producción de arroz puede hacerse bajo dos sistemas: irrigado o seco. Esta investigación se enfoca en los productores que cultivan con un sistema de riego, el cual permite el suministro de agua necesaria para el cultivo.

<sup>7</sup> Durante la fase inicial del estudio, a través de las Juntas de Usuarios, se recolectaron los listados de productores de arroz y con ellos se hizo una aproximación al número total de arroceros en la zona de estudio. Cabe aclarar que el número estimado de productores puede ser inconsistente, ya que obtener con exactitud estos datos resulta una tarea complicada pues la actualización de los registros es bastante deficiente. No obstante, se empleó esta información para la elaboración del muestreo pues no se disponía de datos más precisos, ya que el último censo agrícola al momento de recolectar la información era del año 1994.

### 3.3 Marco empírico

El método convencional para medir y modelar diferencias entre hombres y mujeres en el rendimiento agrícola es a través de la estimación de funciones de producción. Este enfoque al calcular el rendimiento de las parcelas dados unos insumos, supone que hombres y mujeres tienen la misma función de producción y se centra en la eficiencia técnica. Es decir, que los agricultores y agricultoras dentro de un mismo hogar producen lo mismo y usan la misma tecnología. Para estimar este tipo de modelos hay dos vías: una es agrupar las observaciones de los agricultores de ambos sexos e incluir el indicador de género como una de las variables de control, y la segunda es calcular una regresión para cada género. Aunque esta última metodología sería la ideal para el objetivo principal de este estudio, la cantidad de mujeres en la presente investigación es muy poca y no permite estimar una regresión individual para ellas. Finalmente, el rendimiento de la parcela  $i$  de arroz estimado se expresa de la siguiente manera:

$$Y_i = f(V_i, X_i, Z_i) \quad (2)$$

Donde  $Y_i$  es rendimiento por hectárea de la parcela,  $V$  es el vector de atributos individuales o componentes socioeconómicos de quien maneja la parcela incluyendo la variable género,  $X$  es el vector de insumos agrícolas y características propias del cultivo, y  $Z$  el vector de atributos de la comunidad y acceso del encargado del cultivo a servicios.

#### 3.3.1 Medición de variables claves

*Rendimiento:* Esta variable indica el rendimiento de las parcelas de arroz medido en kilogramos por hectárea. La información se extrajo directamente de la encuesta con la pregunta “¿cuánto cosechó por hectárea?”. Cuando los datos estaban en una unidad de medida diferente a kilogramos, por ejemplo toneladas o sacos, se hizo la conversión correspondiente.

*Género:* Dado que esta investigación está interesada en las interacciones entre género y rendimiento, se realizaron algunas pruebas de robustez y sensibilidad usando tres diferentes formas para construir la variable género: quién responde la encuesta, quién decide en que gastar el ingreso arrocero y quién maneja la parcela. El primer indicador fue recolectado a nivel de hogar y por lo tanto implica suponer que todas las parcelas dentro del hogar son manejadas

por la misma persona, lo cual como se encontró en los datos no es cierto en la mayoría de los casos y por tanto esta medida fue descartada. El segundo y tercer indicador para estimar la variable género, a diferencia de la proxy anterior, si fueron recolectados a nivel de parcela pero como sólo interesa que la variable tenga dos categorías –una para hombres y otra para mujeres- aquellas parcelas en las que la decisión del gasto es tomada por dos hombres o dos mujeres fueron incluidas dentro de las categorías hombres y mujeres, respectivamente y, cuando son tomadas por un hombre y una mujer de forma conjunta fueron omitidas. Esta misma modificación de los datos se hizo en el caso de quien maneja la parcela<sup>8</sup>.

Cuando el indicador de género se estimó usando el sexo de quien toma la decisión del gasto del ingreso arrocero, el número de parcelas resultante fue pequeño (391) pues hay muchos datos faltantes sobre la comercialización del arroz. Cuando el proxy para el género es el sexo de quién maneja la parcela el número de parcelas de arroz es más grande (567). No obstante, en este último indicador las respuestas de los entrevistados indican que el manejo está principalmente en mano de los hombres, pero es posible que los encuestados respondan así por cuestiones culturales. Es decir, que ellos pueden tener una visión tradicional del hombre como encargado del cultivo y cabeza de las labores agrícolas y por tanto responden así. Finalmente, de acuerdo a los argumentos expuestos y al objetivo de esta investigación, se encontró que el mejor indicador para construir la variable género es al sexo de quién maneja la parcela.

*Otras variables control:* Las características socioeconómicas representadas por el vector  $V$  en la Ecuación (2) incluyen indicadores de edad, educación, estado civil y género para quien maneja la parcela. El vector  $X$  está conformado por variables como mano de obra, uso de fertilizantes, herbicidas e insecticidas, variedad sembrada y densidad de siembra. Finalmente en el vector  $Z$ , que agrupa variables sobre comunidad y servicios, se incluyen indicadores para la zona agroecológica en la que está ubicada la parcela e indicadores para el acceso al crédito y a servicios de extensión de quien maneja la parcela. La Tabla 2 agrupa las variables usadas en el

---

<sup>8</sup> Cabe aclarar que no se encontraron parcelas de arroz en las que la decisión de en qué gastar el dinero obtenido por la venta del producto fuera tomada por más de dos personas. Lo mismo se encontró para la variable que indica quién maneja la parcela. Además las modificaciones sobre los datos fueron posible pues tras testear las categorías se encontró muy poca variabilidad y por lo tanto no se podía determinar su significancia.



modelo y da una explicación más detallada de cada una de ellas, así como la expectativa sobre su comportamiento.

**Tabla 2.** Variables claves del modelo

Variable	Tipo de variable	Construcción, justificación y expectativa
Y (Rendimiento)	Continua	Variable dependiente que indica el rendimiento. Es igual a la cantidad producida en kilos por hectárea.
<i>Características socioeconómicas</i>		
Edad	Continua	Son los años cumplidos por la persona que maneja la parcela. Se espera que entre más años tenga el agricultor, más experiencia en el cultivo tendrá y por lo tanto su rendimiento será mayor.
Educación	Continua	Son los años de escolaridad aprobados por quien maneja la parcela. Es de esperarse que entre mayor nivel educativo tenga el encargado del cultivo, más posibilidades tiene de aprender nuevas y mejores prácticas agronómicas que le permitirán aumentar su rendimiento.
Género	Categórica: 1=hombre 2=mujer	Fue construida como el sexo de la persona que se encarga del manejo de la parcela.
Estado civil	Categórica: 1=casado/a 2=conviviente 3=solo/a	Para construir esta variable se agruparon los agricultores que respondieron que eran solteros, viudos o divorciados, dentro de la categoría (3). Esto fue posible porque no había mucha variabilidad entre las categorías y por tanto no se pudo determinar su significancia.
<i>Insumos agrícolas y características del cultivo</i>		
Mano de obra	Continua	Es la cantidad de trabajadores empleados en el cultivo, incluye mano de obra contratada y familiar. Esta variable, al servir como indicador del uso intensivo de uno de los factores de producción, se espera que tenga un efecto positivo sobre el rendimiento.
Fertilizantes	Dummy: 1=Usa 0=No usa	Esta variable indica si en la parcela se aplicaron o no fertilizantes, incluye fertilizantes químicos y orgánicos. Debido a que en el cultivo del arroz una buena fertilización es determinante de la calidad de la producción, se espera que tenga efecto positivo sobre el rendimiento.
Índice agronómico	Continua	En la construcción del índice se tuvo en cuenta el uso de herbicidas e insecticidas y de acuerdo a la frecuencia con que estas prácticas eran hechas se estimó su ponderación. Cuando el índice toma el valor de 1 significa que en la parcela se realizan ambas prácticas, pero si es 0 quiere decir que no se practica ninguna. Se espera que si se controlan plagas y enfermedades, el rendimiento del cultivo sea mayor, es decir que el efecto de esta variable sea positivo.

Variable	Tipo de variable	Construcción, justificación y expectativa
Variedad sembrada	Categorica: 1=IR-43 2=Esperanza 3=Tinajones 4=Moro 5=Otras	Representa la variedad sembrada en la parcela. Las categorías se organizaron de acuerdo a la frecuencia de siembra de las variedades. Siendo las más usadas las que se encuentran en las categorías (1), (2), (3) y (4). Se espera que el efecto de esta variable sobre el rendimiento sea positivo.
Densidad de siembra	Categorica: 1=Óptima 2=Intermedia 3=Menos óptima	Dentro de la categoría (1) se encuentran las parcelas en las que se usó entre 80 y 100 kilogramos de semilla por hectárea. En la categoría (2) las que usaron entre 100 y 120 Kg/Ha y en la categoría (3) las que usan menos de 80 y más de 120 Kg/Ha. Las categorías se construyeron de acuerdo a lo enunciado por la FLAR <sup>9</sup> como uno de los 6 pasos para obtener rendimientos potenciales en el arroz de riego. Se espera que si la densidad es óptima o intermedia, el efecto sobre el rendimiento sea positivo, pero si es menos óptimo el rendimiento sea negativo.
<i>Variables sobre comunidad y servicios</i>		
Zona agroecológica	Categorica: 1=costa 2=selva	Es el lugar geográfico donde se encuentra ubicado la parcela.
Crédito	Dummy: 1=Recibió 2=No recibió	Indica si la persona que maneja la parcela ha solicitado y recibido algún tipo de crédito. La expectativa es que esta variable tenga efecto positivo sobre el rendimiento si toma el valor de 1.
Servicios de extensión	Dummy: 1=Recibió 2=No recibió	Si quien maneja la parcela ha recibido algún servicio de extensión como capacitación en uso de maquinaria o en el uso de insumos, la variable tomará el valor de 1 y se espera que en este caso haya un efecto positivo sobre el rendimiento.
<b>No. de variables explicativas</b>		<b>12</b>

De esta manera, el modelo extendido usado en esta investigación viene representado por la Ecuación (3):

$$Y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 Edad + \beta_2 Edu + \beta_3 Gen + \beta_4 Ecivil + \beta_5 Labor_i + \beta_6 Ferti_i + \beta_7 Agro_i + \beta_8 Var_i + \beta_9 Den_i + \beta_{10} Zona_i + \beta_{11} Cred + \beta_{12} Ext + e_i \quad (3)$$

<sup>9</sup> La FLAR es el Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego que tiene como objetivo brindar respuestas tecnológicas innovadoras a las necesidades de los agricultores y la industria para mejorar la producción de arroz de riego en Latinoamérica (FLAR, 2013).

Donde  $Y_{ij}$  es el rendimiento de la parcela  $i$  en el hogar  $j$ ;  $Edad$ ,  $Edu$ ,  $Gen$  y  $Ecivil$  representan la edad, los años de educación recibidos, el género de quien maneja la parcela y el estado civil, respectivamente;  $Labor$  es la cantidad de mano de obra empleada en la parcela  $i$  (contratada o familiar), representado como número de trabajadores;  $Ferti$  es una variable dummy que indica si en la parcela  $i$  se usan o no fertilizantes;  $Agro$  es un índice de prácticas agronómicas que indica si en la parcela  $i$  se usan herbicidas e insecticidas;  $Var$  es la variedad sembrada en la parcela  $i$ ;  $Den$  es la cantidad de semilla expresada en kilogramos que usan por hectárea en la parcela  $i$ ;  $Zona$  es una variable categórica que indica el lugar agroecológico donde está ubicada la parcela  $i$  (costa o selva);  $Cred$  y  $Ext$  son variables dummy que toman el valor de 1 si quien maneja la parcela  $i$  ha obtenido el servicio (crédito o extensión, respectivamente) y  $e$  es el término de error.

La ecuación (3) supone que el intercepto de la regresión es el mismo para todas las parcelas. Sin embargo, en esta investigación se hace interesante controlar el carácter “individual” de cada hogar y de esta manera poder realizar un análisis más profundo de los rendimientos de las parcelas controlando el hogar. Los modelos de efectos aleatorios y efectos fijos permiten modelar dicho carácter “individual”. El primero supone que cada parcela tiene un intercepto diferente, es decir, que las diferencias entre las parcelas son aleatorias; mientras que en el modelo de efectos fijos dichas diferencias son constantes. Tras algunas pruebas de especificación y teniendo en cuenta que hay muchos individuos, se encontró que para el objetivo de investigación es más conveniente usar el modelo de efectos aleatorios, que se expresa como:

$$Y_{ij} = \beta_{0i} + \beta_1 Edad + \beta_2 Edu + \beta_3 Gen + \beta_4 Ecivil + \beta_5 Labor_i + \beta_6 Ferti_i + \beta_7 Agro_i + \beta_8 Var_i + \beta_9 Den_i + \beta_{10} Zona_i + \beta_{11} Cred + \beta_{12} Ext + e_{ij} \quad (4)$$

Donde  $\beta_{0i} = \beta_0 + u_i$ . Aquí, el intercepto o efecto individual no se considera como fijo sino que se supone que es una variable aleatoria comúnmente conocida como heterocedasticidad no observable con un valor medio  $\beta$  y una desviación aleatoria  $u_i$  de este valor medio. Cabe aclarar que este modelo de efectos aleatorios tiene un supuesto de exogeneidad estricta ( $E(X, u_i) = 0$ ), es decir, que no hay ningún tipo de correlación entre el efecto inobservable y las

variables del modelo y por lo tanto es posible enviar  $u_i$  al término de error y estimar por Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles, donde se pondera la varianza del error entre los diferentes hogares y se obtiene la varianza puramente aleatoria y la varianza asociada a cada hogar. Sustituyendo  $\beta_{0i} = \beta_o + u_i$  en (4) resulta:

$$Y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 Edad + \beta_2 Edu + \beta_3 Gen + \beta_4 Ecivil + \beta_5 Labor_i + \beta_6 Ferti_i + \beta_7 Agro_i + \beta_8 Var_i + \beta_9 Den_i + \beta_{10} Zona_i + \beta_{11} Cred + \beta_{12} Ext + u_i + e_{ij} \quad (5)$$

Al analizar la Ecuación (5) y comparar los resultados con el modelo de datos agrupados o regresión pooled<sup>10</sup>, se encuentra que no hay diferencias entre ambas estimaciones pues en ambos modelos la varianza de  $u_i$  es igual a 0. Sin embargo, al hacer la Prueba del Multiplicador de Lagrange para Efectos Aleatorios formulada por Breusch y Pagan<sup>11</sup>, se tiene que los efectos aleatorios son estadísticamente significativos. Es decir, que buena parte de la varianza del error está explicada por las diferencias individuales y por tanto resulta más apropiado estimar el modelo con efectos aleatorios.

---

<sup>10</sup> Para estimar el modelo de datos agrupados, también conocido como regresión pooled, basta con hacer caso omiso de la dimensión hogar y calcular la regresión de Mínimos Cuadrados Ordinarios.

<sup>11</sup> Breusch y Pagan (1980) proponen un test de Multiplicador de Lagrange basado en los residuales del modelo de regresión con datos agrupados. Esta prueba tiene como hipótesis nula que la varianza de los errores individuales es igual a 0, es decir, que la varianza de la heterogeneidad inobservable no es estadísticamente significativa. El estadístico usado viene dado por la siguiente expresión y se distribuye asintóticamente  $X^2_{(1)}$ :

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)} \left\{ \frac{\sum_{i=1}^N (\sum_{j=1}^J e_{ij})^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^J e_{ij}^2} - 1 \right\}^2$$

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Propiedad y manejo de la tierra

En la zona de estudio hay 497 fincas con un total de 654 parcelas, el 94.5% de ellas son usadas para cultivar mientras que sólo el 5.5% corresponden a pasto, rastrojo o desierto. De las parcelas cultivadas, 92% son sembradas con arroz -lo que equivale a 567 de ellas- y el 8% restante son terrenos sembrados con otros cultivos. Se encontró además que la principal tenencia sobre la tierra es la propiedad con un 85.5% de las parcelas y el 14.5% tienen otro tipo de tenencia –es decir, son alquiladas, heredadas, posesionadas o prestadas-. De las parcelas propias, el 86.8% pertenecen a una sola persona –414 son de hombres y 71 son propiedad de mujeres-, mientras que el 12.3% tienen propiedad conjunta<sup>12</sup>. En el caso específico de las parcelas de arroz, el comportamiento del tipo de tenencia se mantiene y, la mayoría de ellas son propiedad de hombres mientras que el 12.2% pertenecen a mujeres. Estos resultados indican que independiente del uso que se le dé a la tierra esta es principalmente propiedad de hombres (ver Tabla 3).

**Tabla 3.** Propiedad de las parcelas usadas para cultivar

Uso de la parcela	Propietario			Total
	Mujeres	Hombres	Conjunta	
Cultivo de arroz	58 12%	367 77%	48 10%	477* 100%
Otros cultivos	6 13%	29 62%	12 26%	47 100%
Otros usos	7 20%	18 51%	9 26%	35* 100%
<b>Total</b>	71 13%	414 74%	69 12%	559 100%

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de las encuestas.

\*Corresponde al número de parcelas propias destinadas para cultivar arroz o para otros usos. Sin embargo no cumple la suma horizontal pues faltaban datos en la variable que indica el género del propietario.

<sup>12</sup> En la zona de estudio no se encontraron casos donde la propiedad sea de más de dos personas. Por esta razón, cuando se refiere a propiedad conjunta se hace referencia a que la parcela tiene dos dueños: un hombre y una mujer específicamente. Además, si las parcelas eran propiedad de dos mujeres o dos hombres, se contaron dentro de mujeres y hombres, respectivamente.

Al igual que en la propiedad, el manejo de las parcelas es en un alto porcentaje hecho por hombres, sólo en un 9.5% la encargada es la mujer. Cuando se desagrega el uso de la parcela, se sigue notando este alto porcentaje; es así como el 91% de las parcelas de arroz son manejadas por hombres mientras que sólo el 9% por mujeres. En el caso de las parcelas dedicadas a otros cultivos, aunque hay un poco más de participación de la mujer, sigue siendo predominante el manejo realizado por hombres.

La propiedad y manejo sobre las parcelas de arroz sugiere que la producción de este cereal es una actividad principalmente masculina. Las mujeres son dueñas de 58 parcelas pero ellas manejan sólo 44, mientras que, en el caso de los hombres ellos se encargan del manejo de 429 y sólo son dueños de 367 (ver Tabla 4) evidenciando que aun cuando el terreno es propiedad de una mujer, el manejo no es tan exclusivamente hecho por ellas, sino que la participación del hombre toma más significancia<sup>13</sup>. Caso contrario ocurre cuando los dueños de las parcelas son los hombres, pues el manejo de estas lo hacen ellos mismos y muy pocas parcelas están a cargo de una mujer. Se encontró que el 70.5% de las parcelas propias tanto el dueño como quien se encarga del manejo es un hombre, el 7.6% son de propiedad y de manejo femenino y el 1.6% son de propiedad y de manejo mixto.

**Tabla 4.** Manejo de las parcelas usadas para cultivar

Propietario de la parcela	Encargado		Total
	Mujeres	Hombres	
conjunta	1	47	48
(porcentaje)	2.1%	97.9%	100%
hombre	4	363	367
(porcentaje)	1.1%	98.9%	100%
mujer	39	19	58
(porcentaje)	67.2%	32.8%	100%
<b>Total</b>	44	433*	477*

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de las encuestas.

\*Corresponde al número de parcelas propias manejadas por hombres. Sin embargo no cumple la suma vertical pues faltaban datos en la variable que indica el género del encargado.

<sup>13</sup> Aunque esto es lo que indican los resultados, es posible que la respuesta de los encuestados sea así por cuestiones culturales. Es decir, porque los encuestados tienen una visión tradicional del hombre como jefe del hogar que toma la mayoría de las decisiones. Si las preguntas hubieran sido hechas en forma desagregada (por ejemplo: quién toma la decisión de qué variedad plantar, quién la de qué químicos usar, etc.) posiblemente los resultados serían otros.

#### 4.2 Generalidades de la producción de arroz

El principal sistema de producción de arroz en el país es el irrigado, bajo el cual se produce alrededor del 93% del cereal y la siembra se realiza por trasplante en casi toda el área. Este método de siembra implica una gran demanda de agua e insumos y consta de dos etapas claves para el desarrollo del cultivo. En la primera se promueve el crecimiento de la planta en un lugar especial conocido como almácigo o semillero, aquí la semilla se dispersa de forma aleatoria sobre el terreno previamente preparado y después de 25 o 30 días es trasplantada al campo definitivo para dar inicio a la segunda etapa. En esta, la siembra se hace con una distancia de 25 centímetros aproximadamente entre plántulas, de tal manera que se garantice el pleno desarrollo del arrozal hasta el día de la cosecha, que dependiendo de la variedad puede ser 90 o 120 días después del trasplante.

Dentro de estas etapas del proceso productivo deben realizarse algunas actividades básicas. La primera es una óptima preparación del almácigo y del terreno para no sólo destruir las malezas presentes en el suelo, sino también tener un mejor manejo del agua y evitar la pérdida de nutrientes logrando que la semilla germine adecuadamente. Aunque en el caso del almacigo, es más frecuente llevar a cabo esta actividad de forma manual, en la preparación del terreno, independiente del género de quien maneja la parcela, se usa maquinaria que generalmente es alquilada. La segunda actividad del proceso es la siembra, la cual, como ya se dijo, se hace principalmente con trasplante y sólo en un 13.4% de las parcelas se realiza de manera directa.

El riego y el control de malezas, plagas y enfermedades son actividades del proceso que se realizan durante todo el ciclo del cultivo. En estas tareas los agricultores están pendientes de aplicar los suministros adecuados de agua y de productos químicos u orgánicos. En promedio los agricultores realizan 13 riegos al cultivo, sin embargo hay una variabilidad muy alta debida a la localización y a las condiciones físicas del terreno, encontrando parcelas que se riegan desde 3 hasta 90 veces por ciclo de cultivo. La última actividad a realizar en el arrozal es la cosecha, la cual puede ser mecanizada -a través de una maquinaria especial conocida como cosechadora o

combinada- o manual<sup>14</sup>. En la zona de estudio, sólo el 8.6% de las parcelas se cosechan manualmente y en el 89.4% se emplea maquinaria alquilada. Analizando por género se encontró que en el 2.1% de las parcelas manejadas por hombres, ellos son los propietarios de la máquina, mientras que en las parcelas que están a cargo de mujeres la maquinaria siempre es alquilada.

**Tabla 5.** Frecuencia de la realización de actividades

Actividad	Total muestra	Total costa	Total selva
Comprar semillas	96.6%	97.3%	95.8%
Regar el cultivo	98.6%	100%	97.1%
Preparar y sembrar el almácigo	91.1%	90.7%	91.6%
Preparar el terreno	99.0%	100%	97.9%
Sacar la plántula	78.3%	69.1%	88.2%
Transplantar	89.7%	89.6%	89.9%
Sembrar al voleo	12.9%	10.4%	15.5%
Controlar malezas con pre-emergentes	93.8%	97.7%	89.5%
Controlar malezas con post-emergentes	44.3%	10.8%	80.7%
Controlar malezas manualmente	91.8%	93.8%	89.5%
Fertilización química	99.4%	100%	98.7%
Fertilización orgánica	25.6%	10.0%	42.4%
Controlar plagas y enfermedades	99.4%	99.2%	99.6%

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de las encuestas.

Los datos registrados en esta tabla corresponden al porcentaje de productores que respondió "Sí" a la pregunta ¿Realiza la actividad...? Cabe resaltar que estos datos están a nivel de hogar pues no hay diferencias entre parcelas en las actividades hechas durante una misma campaña.

Debido a que el cultivo del arroz conjuga agua, tierra y trabajo, las condiciones climáticas y disponibilidad de estos recursos, son determinantes para llevar a cabo la producción. En la selva gracias a la abundancia de agua, se siembra y cosecha durante todo el año, mientras que en la costa hay dos campañas bien establecidas: una principal o grande que va de febrero a julio y

<sup>14</sup> La cosechadora o combinada es una máquina especial que corta y trilla las plántulas para extraer los granos de arroz. Cuando la cosecha es manual, es el agricultor quien corta la plántula con la ayuda de una hoz y luego la azota para que se desprendan los granos.



otra campaña pequeña que va de agosto a diciembre. En cuanto al trabajo, se encontró que en el proceso productivo se usan aproximadamente 122 jornaleros contratados de los cuales, el 67.2% son hombres y el 32.8% mujeres, evidenciando que aunque en el cultivo del arroz predomina la participación masculina, la participación de las mujeres no es mínima. Sin embargo, la cantidad de mano de obra contratada varía notablemente si las parcelas son manejadas por mujeres, siendo menos la cantidad de jornaleros que ellas usan. Este resultado podría estar ligado a que en promedio las parcelas de las mujeres son más pequeñas que las de los hombres, 2.1 y 2.4 hectáreas respectivamente, - siendo la más grande de 6 hectáreas en el caso de ellas y de 11 hectáreas en el de ellos - y por tanto podrían necesitar menos mano de obra<sup>15</sup>.

Un análisis hecho para las variedades sembradas en el país indica que sólo se siembran variedades mejoradas de arroz, es decir, que son producto de programas formales de mejoramiento genético. Cabe resaltar que las variedades no varían de acuerdo a quien maneje la parcela pero si lo hacen cuando se compara por zona (ver Figura 3), pues los agricultores en busca de que el rendimiento alcance su máximo potencial y los costos de producción sean mínimos, deciden cual variedad sembrar teniendo en cuenta las condiciones físicas, técnicas y climáticas. Es así como en costa, la variedad IR-43 es la más sembrada con un porcentaje de adopción de 78.9%, mientras que en selva la variedad que más se siembra es Esperanza, con una adopción de 36%<sup>16</sup>.

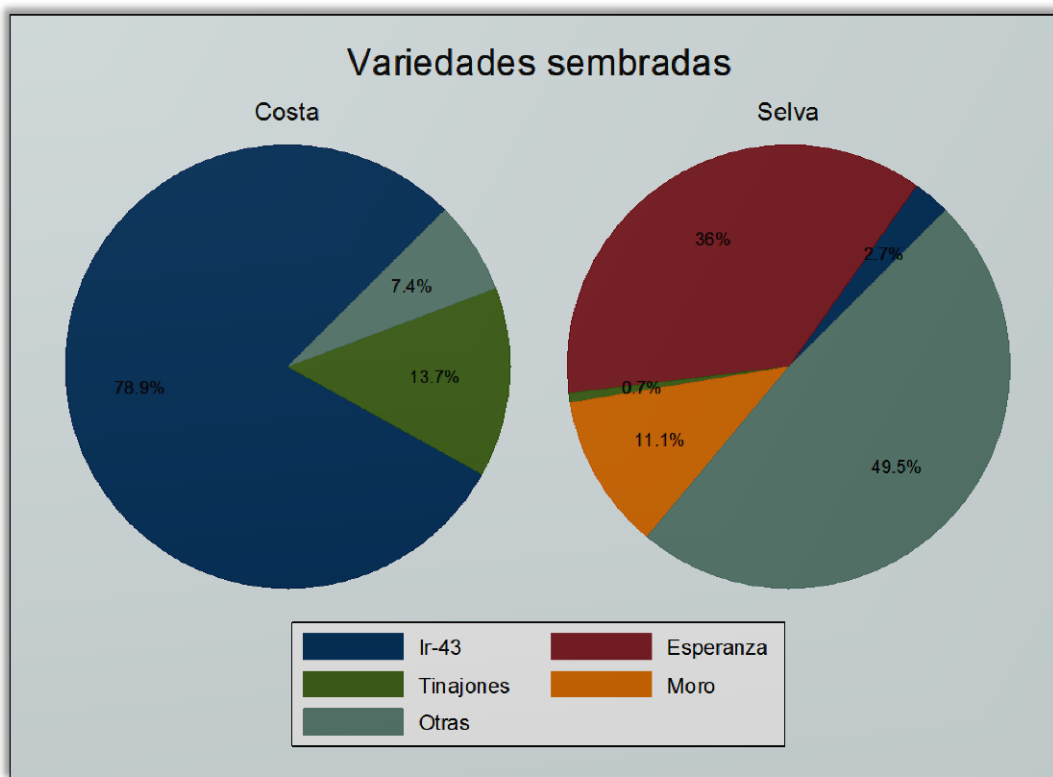
---

<sup>15</sup> Aunque en el proceso de muestreo se seleccionaron agricultores que tuvieran más de 0.5 y menos de 10 hectáreas, los resultados arrojan que el 1.5% de las parcelas evaluadas tienen menos de 0.5 hectáreas y 0.5% tienen entre 10 y 11 hectáreas. No obstante, es más frecuente encontrar parcelas con 2, 1 y 3 hectáreas, las cuales representan el 45.2% de la muestra, seguidas de parcelas con 1.5, 4 y 0.5 hectáreas.

<sup>16</sup> En este caso la adopción se refiere al porcentaje de parcelas sembradas con cada variedad. Así, el porcentaje de adopción de la variedad IR-43, por ejemplo, resultó de dividir las 213 parcelas que estaban sembradas con esta variedad en costa sobre el total de parcelas de costa, que es 270.

$$\% \text{ adopción de la variedad } i = \frac{\text{No. de parcelas con la variedad } i}{\text{No. total de parcelas con arroz}}$$

**Figura 3.** Adopción de variedades mejoradas de acuerdo a la zona agroecológica



Fuente: Elaboración propia con base en la información recolectada de las encuestas

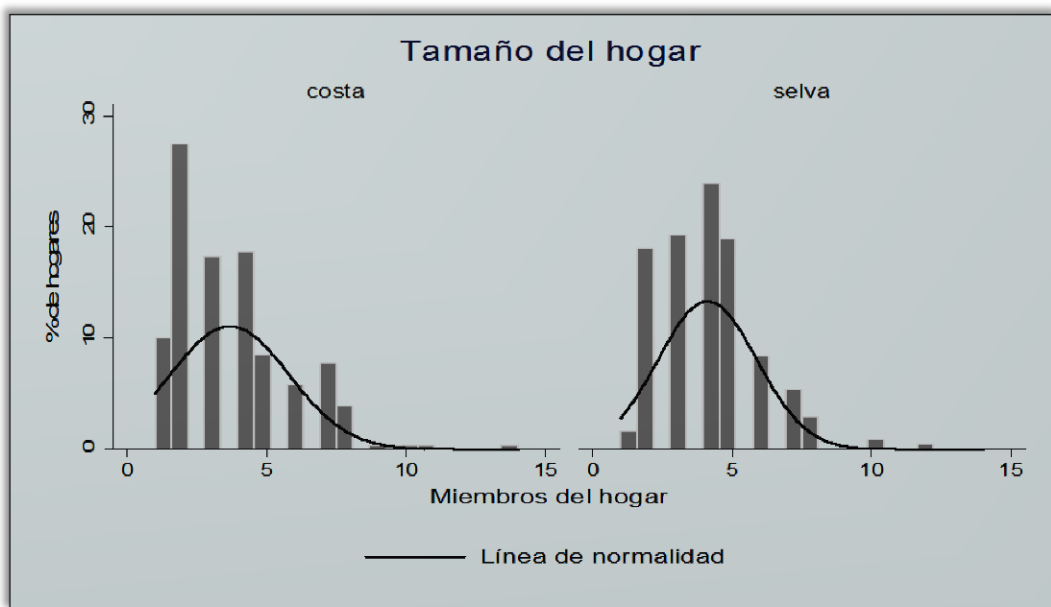
En la costa la mayoría de parcelas están sembradas con dos variedades: IR-43 y Tinajones, mientras en la selva hay presencia de cuatro, siendo las más sembradas Esperanza y Moro. No obstante resulta interesante ver que las variedades sembradas en costa también son sembradas en selva, por ejemplo, la variedad IR-43 que es la de mayor porcentaje de adopción en costa, en selva sólo representa el 2.7% de las variedades sembradas. Caso similar ocurre con la variedad Tinajones, que alcanza un porcentaje de adopción en costa de 13.7% mientras que en selva no alcanza el 1%. Pese a que en selva también se siembren estas variedades, las características propias de cada una de ellas las hacen más óptimas para costa y en consecuencia el porcentaje de adopción en selva es pequeño.

### 4.3 Caracterización socioeconómica de productores de arroz

#### 4.3.1 Características del hogar

Los hogares están conformados por 3.9 personas en promedio. La cantidad de miembros de cada hogar varía de 1 a 14 personas, presentándose con mayor frecuencia hogares de 2 y 4 miembros. Se encontró que la edad promedio entre los miembros del hogar es de 42.1 años y en el 99.4% de ellos hay adultos mayores de 60 años, mientras que en el 21.3% de todos los hogares encuestados hay niños con 6 años o menos. Analizando por zona agroecológica se tiene que en la selva, los hogares tienen en promedio 4.1 miembros y como se observa en la Figura 4, los datos están agrupados hacia la media mientras que en la costa, el tamaño promedio de los hogares no dista mucho de la media general.

**Figura 4.** Tamaño promedio de los hogares encuestados

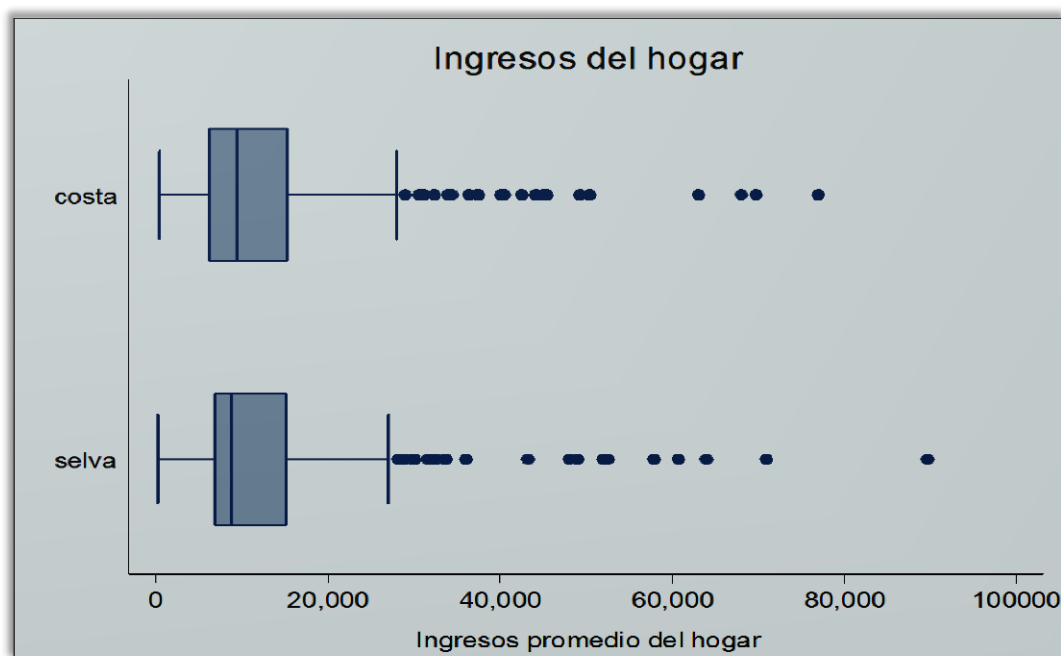


Fuente: Elaboración propia con base en los datos de las encuestas

A pesar del importante rol que desempeña el cultivo del arroz dentro del sector agrícola y a su vez este dentro de la economía nacional, la pobreza es un flagelo que se hace evidente entre la mayoría de los hogares productores. Según el cálculo del Índice del Progreso de la Pobreza -

PPI<sup>17</sup> el 23.3% de los hogares encuestados se encuentran en situación de pobreza y el 7.8% de ellos están en una situación de pobreza extrema. Los datos evidencian que los hogares más vulnerables son aquellos que están ubicados en la región selva y se caracterizan por tener viviendas sin una adecuada infraestructura y por la ausencia de sistema de acueducto y alcantarillado en la mayoría de los poblados. Por otra parte, aunque los ingresos brutos obtenidos en promedio mensualmente por la producción arrocerá son de 1.111 nuevos soles, los cuales están por encima del salario mínimo del país (S/.750), la probabilidad que tienen los hogares de estar debajo de las diferentes líneas de pobreza, refleja que la mayoría de pequeños agricultores tienen que buscar otras fuentes de ingreso o financiación para cultivar.

**Figura 5.** Ingreso promedio arrocero de los hogares



Fuente: Elaboración propia con base en los datos de las encuestas

Es importante señalar que la variable ingreso arrocero puede estar subvalorada o sobrevalorada. Subvalorada porque los agricultores son bastante sensibles a este tipo de preguntas y generalmente temen por su seguridad o a la imposición de nuevos impuestos y por

<sup>17</sup> Por sus siglas en Inglés: Progress out of Poverty Index. Este índice es una herramienta para mediar la pobreza pues con él es posible obtener una “calificación de pobreza que estima la probabilidad de que un hogar tenga gastos inferiores a cierta línea de pobreza” (Grameen Foundation, 2012)

lo tanto, la información que suministran no es real. Pero también pueden estar sobrevalorados por dos razones principalmente, la primera es que los agricultores no siempre comercializan su cosecha por dinero, sino que la dan como pago a préstamos realizados para poder producir -y por la forma en que fue diseñado la encuesta toda la cosecha fue monetizada sin diferenciar que proporción fue dada como pago y cual fue vendida- entonces, es posible que el ingreso recibido por el agricultor sea menor al reportado. La segunda es que algunos productores suelen guardar parte de su cosecha y venderla cuando los precios del mercado estén más altos.

#### 4.3.2 Características individuales del productor

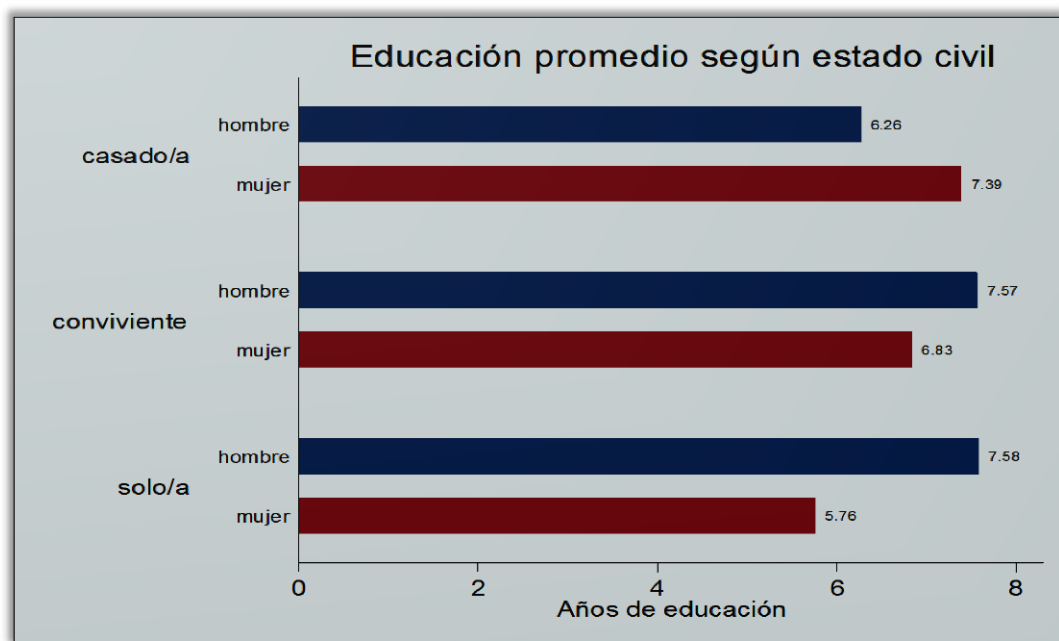
Los agricultores, definidos como los que manejan las parcelas de arroz, tienen en promedio 55 años de edad y la estructura piramidal sugiere que el cultivo del arroz es una actividad poco llamativa para los más jóvenes pues tan solo el 1.4% de quienes manejan las parcelas son menores de 30 años. Analizando por género se encontró que en promedio las mujeres encargadas del cultivo son más jóvenes en 3 años aproximadamente que los hombres. Ellas tienen en promedio 52 años, mientras que la edad promedio de ellos está alrededor de los 55 años. Por otro lado, los agricultores ubicados en la selva tienen en promedio 51 años y los de costa están alrededor de los 60 años. Si bien no es una relación causal, este resultado podría estar mostrando que en la región selva, las alternativas de trabajo son más limitadas y por lo tanto, desde muy joven el agricultor empieza dedicar todo su tiempo al establecimiento de cultivos agrícolas como la mejor opción para captar ingresos.

La información sobre los años de educación permite tener una idea del grado de capacitación de las personas encargadas de manejar las parcelas. Según la información recolectada, el 31% de los encargados del cultivo tienen menos de 6 años de educación, es decir que ni siquiera terminan la básica primaria y solo el 6.3% son técnicos o profesionales. Las observaciones están concentradas alrededor de la media, la cual es de 7 años y aunque las mujeres encargadas de las parcelas tienen en promedio menos años de escolaridad que los hombres tanto en selva como en costa, la diferencia no es significativa. En cuanto al estado civil de los agricultores se

encontró que el 55.3% de los productores hombres están casados, el 29.5% viven en unión libre y el 15.2% se encuentran solos<sup>18</sup> (ver Tablas 8 y 9).

En el caso de las mujeres, el mayor porcentaje de agricultoras están solas (62%) aunque también hay una alta frecuencia de casadas que representa el 28% de las mujeres productoras, mientras que sólo el 10% de ellas viven en unión libre. Como se observa en la Figura 6, sólo cuando las mujeres son casadas tienen mayor grado de escolaridad que los hombres y la mayor brecha educacional se da entre hombres y mujeres solos con una diferencia de aproximadamente 2 años de educación más para los hombres.

**Figura 6.** Años promedio de educación de los productores según género y estado civil



Fuente: Elaboración propia con base en datos de las encuestas

Teniendo en cuenta el acceso a servicios de extensión y al crédito, la ayuda que han recibido los agricultores para mejorar su cultivo es precaria. El 31% de ellos aseguran no haber recibido algún servicio de extensión y de los que reciben, el 92% corresponde a agricultores hombres mientras que sólo el 8% son agricultoras mujeres. Adicionalmente se encontró que los pocos servicios de ayuda para mejorar el cultivo del arroz que han recibido los agricultores provienen

<sup>18</sup> En el grupo de solos se incluyeron aquellos agricultores que respondieron que estaban solteros, divorciados o viudos. Se agruparon en una sola categoría pues la variabilidad entre esos estados civiles no era significativa.

generalmente de empresas privadas, la intervención de empresas públicas es poca y en ningún caso hay presencia de ONG. De otra mano, el 44.4% de productores de arroz obtuvieron un crédito y los resultados evidencian que las mujeres tienen menor acceso, tal como ocurre con los servicios de extensión. El porcentaje de agricultoras que accedieron al crédito es de 9%, mientras que los hombres representan el 91%. Este acceso limitado de las mujeres a los servicios de extensión y crédito, podría verse reflejado en una menor inversión en tecnología y por lo tanto menos rendimientos arroceros. La Tabla 6 caracteriza los créditos de acuerdo al destino que tuvo el préstamo y al tipo de la institución que lo otorgó.

**Tabla 6.** Uso y fuentes del crédito

Uso del crédito	Fuente del crédito						Total
	Banco	Caja	Familiares o amigos	Prestamista privado	Molino	Otro	
Producción arroz unicamente	13.49%	36.11%	1.98%	9.13%	17.86%	9.92%	88.49%
Producción de arroz y otras inversiones agrícolas	0.79%	0.79%	-	-	-	-	1.59%
Producir de arroz y otras inversiones no agrícolas	0.40%	0.79%	-	0.40%	-	-	1.59%
Inversiones agro (sin incluir arroz) y animales	-	1.59%	-	-	-	0.79%	2.38%
Inversiones no agrícolas	1.59%	0.79%	1.19%	0.40%	0.40%	1.59%	5.95%
<b>Total</b>	<b>16.27%</b>	<b>40.08%</b>	<b>3.17%</b>	<b>9.92%</b>	<b>18.25%</b>	<b>12.30%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con base en la información recolectada de las encuestas

De acuerdo a la Tabla 6, la mayoría de los créditos son otorgados por instituciones formales y aproximadamente el 31.3% de ellos provienen de otras fuentes. El 40.1% de los créditos fueron dados por una Caja<sup>19</sup>, 16.3% por un Banco, el 18.2% son otorgados por un molino y aproximadamente el 13.1% de los préstamos vienen de un familiar, amigo o prestamista privado. Adicionalmente se tiene el 88.5% de los créditos fueron usados únicamente para producir arroz y que aunque estos en su mayoría fueron otorgados por una Caja, hay un porcentaje significativo de créditos otorgados por un molino. Con este resultado se evidencia la estrecha relación que hay entre los molinos y los agricultores, así como también el alto poder de negociación que tienen los primeros, pues al ser ellos quienes proveen gran parte del

<sup>19</sup> Una Caja Municipal es una entidad de ahorro y crédito similar a un banco. En general, son entidades financieras que reciben el ahorro del público y son promovidas por los Gobiernos Locales o Municipalidades; su objetivo principal es conducir el ahorro popular a la inversión y labores sociales (FEPCMAC, 2013).

financiamiento, los productores quedan comprometidos a venderles su producción al momento de la cosecha sin importar que otro comprador haga una mejor oferta.

#### 4.4 Rol de la mujer en la producción arrocerá

Aunque son pocas las mujeres que manejan las parcelas, ellas participan activamente en la mayoría de tareas que se hacen dentro del cultivo atravesando casi todo el ciclo de producción. Sin embargo en las actividades de post-cosecha, como son el transporte, secado y pilado del producto, ellas no tienen ningún tipo de participación, mientras que en el control de malezas – con post-emergentes o manual-, ellas tienen una participación similar a la de los hombres: el 57.6% de la mano de obra contratada para controlar malezas con pre-emergentes es masculina y el 42.4% restante es femenina (ver Tabla 7). Resulta importante destacar que en Perú las actividades de post-cosecha en la mayor parte de la producción, por no decir su totalidad, son realizadas por los molinos y en consecuencia el dato de cuántas mujeres u hombres participan en estas actividades, está sujeto a si el encargado del cultivo conoce algo de los trabajadores del molino.

Al igual que otros estudios hechos sobre la participación de la mujer en el cultivo de arroz (Quisumbing (1994) y Chizari et al. (1997)), ellas aportan más mano de obra en saca de plántula, trasplante, control de malezas y control de plagas y enfermedades, y participan menos en el riego y la fertilización. Esto evidencia que las mujeres participan más activamente en actividades que no implican el uso de maquinaria pesada. Por ejemplo, en la preparación del terreno, el 100% de la mano de obra contratada es masculina mientras que, en el control de malezas manual ellas representan el 43.2% de total de mano de obra contratada para esta actividad. No obstante se encuentra que la preparación y siembra del almácigo es la única tarea dónde las mujeres tienen mayor participación que los hombres con un porcentaje de 70% frente al 30% de mano de obra masculina contratada; cabe resaltar que el almácigo es un terreno pequeño de aproximadamente 500 metros cuadrados -si el terreno definitivo al que se va a trasplantar es de 1 hectárea- y por lo tanto, no requiere el uso de maquinaria pesada para su preparación, lo cual continúa manteniendo como cierta la hipótesis de que la mujer participa más en labores manuales.



**Tabla 7.** Participación promedio por género en cada actividad del proceso productivo

Actividad	Mano de obra contratada*					
	Hombres		Mujeres		Total	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Regar el cultivo	6	85.6%	1	14.4%	7	100%
Preparar y sembrar el almácigo	3	29.9%	8	70.1%	11	100%
Preparar el terreno	4	100%	0	0%	4	100%
Sacar la plántula	8	66.5%	4	33.5%	13	100%
Transplantar	18	67.3%	9	32.7%	27	100%
Sembrar al voleo	3	72%	1	28%	4	100%
Controlar malezas con pre-emergentes	2	61.8%	1	38.2%	3	100%
Controlar malezas con post-emergentes	2	57.6%	2	42.4%	4	100%
Controlar malezas manualmente	7	56.8%	5	43.2%	11	100%
Fertilización química	4	70%	2	30%	5	100%
Fertilización orgánica	5	75.9%	2	24.1%	7	100%
Controlar plagas y enfermedades	4	60.6%	3	39.4%	7	100%
Cosechar	5	62.2%	3	37.8%	8	100%
Transportar el producto	3	100%	0	0%	3	100%
Secar el producto	4	100%	0	0%	4	100%
Pilar el producto	4	100%	0	0%	4	100%
Total	82	67.2%	40	32.8%	122	100%

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de las encuestas.

\*Los datos registrados en la tabla corresponden al promedio de la mano de obra contratada para cada actividad dentro del hogar. Estos resultados están a nivel de hogar y no por parcela, pues en una misma campaña las tareas no varían entre parcelas del mismo hogar.

Las Tablas 8 y 9 resumen las estadísticas descriptivas de cada una de las variables usadas para explicar los rendimientos de las parcelas de arroz y expuestas en los apartados anteriores. En el caso de las variables continuas se presenta el promedio, la desviación estándar y los valores mínimos y máximos, mientras que para las variables categóricas (dummy) se representa la frecuencia de cuando ellas toman el valor de 1. Todas las variables están diferenciadas por el género de quién maneja la parcela y la zona agroecológica.

**Tabla 8.** Indicadores de las variables continuas

Variable	Media	SD	Min	Max
<b>Rendimiento</b>				
<i>Total muestra</i>	<b>8398.5</b>	<b>2299.1</b>	<b>600</b>	<b>19000</b>
Hombres	8421.5	2272.0	600	14000
Mujeres	8164.0	2574.1	3780	19000
<i>Costa</i>	8918.0	2496.2	1150	14000
Hombres	8965.9	2528.9	1150	14000
Mujeres	8324	2005.4	3780	12000
<i>Selva</i>	7903.1	1974.7	600	19000
Hombres	7885.8	1840.6	600	12200
Mujeres	8053.7	2932.5	4050	19000
<b>Edad</b>				
<i>Total muestra</i>	<b>55.2</b>	<b>12.6</b>	<b>19</b>	<b>91</b>
Hombres	55.5	12.7	19	91
Mujeres	51.9	12.0	30	78
<i>Costa</i>	59.7	11.6	27	91
Hombres	59.7	11.7	27	91
Mujeres	59.1	11.0	35	78
<i>Selva</i>	51.1	12.2	19	89
Hombres	51.6	12.3	19	89
Mujeres	47.3	10.3	30	72
<b>Educación</b>				
<i>Total muestra</i>	<b>6.9</b>	<b>3.8</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
Hombres	6.9	3.8	0	16
Mujeres	6.4	3.2	0	16
<i>Costa</i>	6.8	3.9	0	16
Hombres	6.8	3.9	0	16
Mujeres	6.4	3.9	0	16
<i>Selva</i>	6.9	3.7	0	16
Hombres	7	3.8	0	16
Mujeres	6.4	2.7	1	12

**Continuación Tabla 8.**

Variable	Media	SD	Min	Max
<b>Labor</b>				
<i>Total muestra</i>	<b>65.9</b>	<b>44.0</b>	<b>14</b>	<b>335</b>
Hombres	67.0	45.1	14	335
Mujeres	54.1	28.7	18	180
<i>Costa</i>	68.2	42.9	16	334
Hombres	69.6	43.5	16	334
Mujeres	50.7	29.7	18	148
<i>Selva</i>	63.7	44.9	14	335
Hombres	64.6	46.4	14	335
Mujeres	56.3	28.2	23	180
<b>Índice_agro</b>				
<i>Total muestra</i>	<b>0.555</b>	<b>0.352</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Hombres	0.551	0.351	0	1
Mujeres	0.590	0.361	0.279	1
<i>Costa</i>	0.333	0.196	0	1
Hombres	0.334	0.198	0	1
Mujeres	0.315	0.161	0.279	1
<i>Selva</i>	0.756	0.341	0.279	1
Hombres	0.755	0.342	0.279	1
Mujeres	0.767	0.343	0.279	1

Fuente: Elaboración propia con el software Stata usando los datos de las encuestas.

**Tabla 9.** Frecuencia de las variables categóricas

Variable	Costa			Selva			Total	
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Fertilización	100.0%	100.0%	100.0%	99.3%	96.8%	99.0%	99.6%	98.0%
Crédito	37.6%	35.0%	37.4%	50.8%	51.6%	50.8%	44.4%	45.1%
Programas_extensión	66.4%	75.0%	67.0%	72.9%	54.8%	71.0%	69.8%	62.8%
Casado/a	66.0%	31.6%	63.6%	45.0%	25.8%	43.0%	55.3%	28.0%
Conviviente	16.4%	5.3%	15.6%	42.0%	12.9%	38.9%	29.5%	10.0%
Solo/a	17.6%	63.2%	20.8%	13.0%	61.3%	18.1%	15.2%	62.0%
IR-43	79.0%	85.0%	79.8%	3.1%	0.0%	2.7%	40.0%	34.0%
Esperanza	0.0%	0.0%	0.0%	37.0%	33.3%	36.6%	19.0%	20.0%
Tinajones	14.5%	5.0%	13.8%	0.8%	0.0%	0.7%	7.5%	2.0%
Moro	0.0%	0.0%	0.0%	10.7%	16.7%	11.3%	5.5%	10.0%
Otras_variedades	6.5%	10.0%	6.7%	48.5%	50.0%	48.6%	28.0%	34.0%
Densidad_óptima	53.4%	65.0%	54.3%	66.2%	60.0%	65.6%	60.0%	62.0%
Densidad_intermedia	17.3%	10.0%	16.7%	2.7%	6.7%	3.1%	9.8%	8.0%
Densidad_no_óptima	29.3%	25.0%	29.0%	31.2%	33.3%	31.4%	30.3%	30.0%

Fuente: Elaboración propia con el software Stata usando los datos de las encuestas

#### 4.5 Resultados del modelo de productividad

Al analizar los posibles factores que determinan el rendimiento de las parcelas de arroz en el norte de Perú, se encontró que las características socioeconómicas del encargado del cultivo a excepción del estado civil, no son significativas para explicar los rendimientos. Esto es consistente con los hallazgos de Sabo (2006) para el estado de Borno en Nigeria quien encontró que la productividad de las parcelas está débilmente correlacionada con variables socioeconómicas y que la única correlación significativa se da entre el estado civil y el nivel de producción agrícola. En el caso de Perú, cuando quien maneja la parcela vive en unión libre, el rendimiento es 536.1 Kg menos que cuando el encargado de la parcela es una persona casada.

En cuanto a los insumos agrícolas y características del cultivo se tiene que la mano de obra, el uso de fertilizantes, la variedad sembrada y la densidad de siembra son significativas para explicar los rendimientos de las parcelas de arroz y cumplen con el comportamiento esperado. De esta manera los resultados arrojan: primero, por un jornalero adicional que se emplee en el

cultivo, el rendimiento de la parcela aumenta en 11.1 Kg. Segundo, si en la parcela se usan fertilizantes el rendimiento es 3327.4 Kg más alto que si no se usan o dicho en términos absolutos<sup>20</sup>, el uso de fertilizantes ocasiona que el rendimiento aumente en 8984.1 Kg. Así, podría entenderse que el uso intensivo de mano de obra y de fertilizantes hará que los rendimientos del arroz sean significativamente más altos.

En tercer lugar, las variedades Esperanza y Moro son significativas comparadas con la variedad IR-43. Cuando se siembra una de estas dos variedades, el rendimiento es 1323.7 Kg y 1004.4 Kg más alto que cuando se siembra IR-43, respectivamente. Además se encontró que cuando se compara las densidades de siembra con el nivel óptimo planteado por la FLAR –el cual debe ser entre 80 y 100 Kg de semilla por hectárea-, los rendimientos son menores; específicamente, cuando se usan menos de 80 Kg y más de 120 Kg de semilla por hectárea, el rendimiento es 832.2 Kg menor y en los casos donde se usan entre 100 y 120 Kg de semilla, el rendimiento es 6359.6 Kg más bajo que en el caso óptimo.

Referente a las variables sobre la comunidad y acceso a servicios se encuentra que en la selva el rendimiento del arroz es 1629.6 Kg menos que en la costa y si el encargado del cultivo ha tenido acceso al crédito, el rendimiento es 376.5 Kg menos que si no ha recibido este servicio. Este resultado difiere de algunas argumentaciones teóricas sobre el crédito, pues de acuerdo a Quisumbing (1994) y Fabiyi (2007) el acceso a dicho servicio permite que haya más inversión en tecnología y por esta vía los rendimientos agrícolas sean mayores. También contrario a lo que se encontró en otros estudios, la participación en programas de extensión de quien maneja la parcela no es relevante para explicar los rendimientos arroceros. Una posible razón de que los resultados difieran de esos estudios es que en esta investigación, dentro del grupo de los que no tienen acceso al servicio están incluidos aquellos productores que no lo han solicitado. Estos productores pueden no pedir créditos o participar en los programas de extensión simplemente porque no lo necesitan y aun así tener buenos rendimientos.

---

<sup>20</sup> El impacto absoluto de una variable categórica en el modelo usado en esta investigación es igual al coeficiente de dicha variable más el coeficiente de la constante arrojada por el programa Stata. Por ejemplo en el uso de fertilizantes se tiene: coeficiente de la variable = 3327.4, coeficiente de la constante = 5656.7, impacto absoluto del uso de fertilizantes = 8984.1

En conclusión, el rendimiento de las parcelas de arroz depende principalmente de características propias del cultivo. Variables técnicas que indiquen uso de insumos y manejo de las parcelas resultan relevantes para explicar los rendimientos, mientras que variables socioeconómicas que caracterizan al encargado de la parcela no son de gran significancia para abordar el comportamiento de los mismos. Vale la pena resaltar que el uso de fertilizantes es quién más impacto tiene en el rendimiento de arroz, seguido por la zona geográfica y la variedad sembrada. La Tabla 10 ilustra el coeficiente de cada una de las variables incluidas en el modelo, su nivel de significación y la desviación en los datos.

**Tabla 10.** Resultados de la estimación del rendimiento arrocero

Variable	Coeficiente	Desviación
Edad	-13.45	9.17
Educación	39.83	27.93
Labor*	11.15	2.30
Fertilización*	3327.36	1239.04
Índice_agro	152.39	351.62
Crédito**	-376.48	204.75
Programas_extensión	-174.24	212.27
Hombre	109.81	348.19
Conviviente*	-536.08	234.03
Solo/a	-22.48	258.93
Esperanza*	1323.70	496.06
Tinajones	379.50	385.94
Moro**	1004.40	599.10
Otras_variedades	447.69	435.46
Densidad_intermedia*	702.94	319.83
Densidad_no_óptima*	-832.18	212.16
Selva*	-1629.63	465.62
Constante*	5656.72	1367.66
R cuadrado within	0.027	-
R cuadrado between	0.249	-
R cuadrado overall	0.199	-

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados arrojados por el programa estadístico Stata.

\*Indica significancia de la variable al 5% y \*\*significancia al 10%.

Al estimar los resultados por zona agroecológica (ver Tabla 11) manteniendo todas las demás variables se encuentra que al igual que en la regresión del país, el género de quien maneja la parcela no es significativo para explicar los rendimientos arroceros. Sin embargo, en la región de costa, las parcelas manejadas por hombres tienen 99.7 Kg/Ha más rendimiento que las mujeres; mientras que en selva, ellos tienen 103.7 Kg/Ha menos que ellas. Además, al diferenciar por zona, algunas características socioeconómicas de quien maneja la parcela se vuelven significativas. En costa es el caso de la edad, la cual aparece con coeficiente negativo indicando que por un año más de vida el rendimiento disminuye en 33.1 Kg. Mientras que en selva, la característica individual que gana significancia son los años de educación, indicando que por un año más de escolaridad que tenga el encargado de manejar la parcela, el rendimiento aumenta en 68.1 Kg. Además, el estado civil sólo es relevante para el explicar el rendimiento en costa y tiene el mismo comportamiento que en la regresión del país: si quien maneja la parcela vive en unión libre el rendimiento es menor en 1227.6 Kg que si es casado.

Por otra parte, la cantidad de mano de obra empleada en el cultivo, la cual resultó significativa en la regresión para el país, sólo es significativa en la zona de costa. Mientras que en el caso de la fertilización, se tiene que aunque es significativo para ambas zonas, el impacto del uso de fertilizantes en el rendimiento es menor en selva. En términos absolutos, realizar esta actividad se traduce en un incremento del rendimiento de la parcela en 9783.1 Kg en el caso de costa y de 8172.1 Kg en selva. Adicionalmente, la cantidad de semilla usada por hectárea sigue siendo significativa en el caso que se use menos de 80 y más de 10 Kg impactando negativamente el rendimiento. Es decir, cuando la densidad de siembra es la menos óptima, el rendimiento es 1141.5 Kg menor que cuando la densidad es óptima en el caso de costa y 686.5 Kg en selva. Contrario a lo que se encontró en el análisis a nivel país, la densidad de siembra intermedia no es significativa en ninguna de las dos zonas, sin embargo, comparada con la óptima, hacer esta práctica aumenta el rendimiento en costa y en selva lo disminuye.

Resulta interesante ver el comportamiento de las variedades usadas pues este varía considerablemente entre el análisis hecho por país y el realizado por zona agroecológica. En el primer análisis se había encontrado que las variedades Esperanza y Moro eran determinantes

significativos del rendimiento de las parcelas de arroz, pero al hacer la división por zona, se encuentra que ya no es el uso de estas las que impactan en el rendimiento, sino que la variedad Tinajones es quien adquiere significancia. En costa, sembrar Tinajones arroja un rendimiento de 845.3 Kg más que cuando se siembra IR-43 mientras que en selva cuando se usa esa variedad el rendimiento es 2976.8 Kg menos que cuando se siembra IR-43.

**Tabla 11.** Comparación de los determinantes del rendimiento entre zonas agroecológicas

Variable	Costa	Selva
Edad	-33.10 *	1.16
Educación	-16.01	68.14 **
Labor	22.24 *	-0.22
Fertilización	9783.10 *	3757.20 *
Índice_agro	625.30	21.74
Crédito	-510.70 **	-281.80
Programas_extensión	-62.06	-390.80
Hombre	99.71	-103.70
Conviviente	-1227.60 *	-78.41
Solo/a	-450.40	371.40
Esperanza	-	367.80
Tinajones	845.30 *	-2976.80 *
Moro	-	142.60
Otras_variedades	699.20	-457.70
Densidad_intermedia	519.50	-574.80
Densidad_no_óptima	-1141.50 *	-686.50 *
Constante	-	4414.90 *
R cuadrado within	0.007	0.010
R cuadrado between	0.309	0.194
R cuadrado overall	0.293	0.153

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de evaluación de datos con el software Stata.

Los resultados presentados en esta tabla son los coeficientes de las variables para cada zona agroecológica.

\*Indica significancia al nivel del 5% y \*\* significancia al 10%



## CONCLUSIONES

A pesar de que la variable género no es uno de los elementos que explican el rendimiento arrocero, se encontró que las parcelas que son manejadas por hombres tienen 257 Kg más de rendimiento que las parcelas manejadas por mujeres. Este resultado revela que efectivamente existe una brecha de género en el rendimiento de las parcelas de arroz en Perú. Dichas diferencias pueden estar explicadas por varios factores, como lo han dejado en evidencia algunas investigaciones hechas sobre el tema, las cuales han sido expuestas en el Capítulo 2. Así, hay tres hipótesis sobre los posibles determinantes de las diferencias de rendimiento de acuerdo al género de quien maneja la parcela: 1) el acceso a recursos productivos, a mercados y a servicios de extensión; 2) el uso intensivo de insumos y mano de obra; y 3) la posesión de tierras y dimensión de las áreas cultivadas.

En el caso de estudio, del total de agricultores que han recibido servicios de extensión y crédito, las mujeres representan la menor proporción. En el primer caso, sólo el 8% de las mujeres han accedido al servicio y en lo que se refiere al crédito, el porcentaje de agricultoras que lo solicitaron y obtuvieron es de 9%. Este menor acceso de las mujeres al mercado crediticio y a los servicios de extensión puede ser una de las razones que mantiene los rendimientos de las parcelas manejadas por ellas en niveles más bajos que las manejadas por hombres, tal como lo expone la FAO (2011), pues teniendo en cuenta que los ingresos de los agricultores son bajos y ellos requieren otras fuentes de financiación para llevar a cabo su producción, un menor acceso al crédito podría implicar menor liquidez para ellos y por tanto menor inversión en el cultivo y, por otra parte, cuando los agricultores reciben información sobre buenas prácticas agronómicas, ellos podrían cultivar más eficientemente logrando mayores rendimientos. Así, los hallazgos de esta investigación permiten concluir que posiblemente el acceso a los mercados y a los servicios de extensión si es uno de los determinantes de las diferencias de género en el rendimiento del arroz, sin embargo, estadísticamente no hay suficiente evidencia para aceptar dicha hipótesis.

Referente al acceso a los recursos de capital, se encontró que las mujeres no son propietarias de ninguna de las máquinas usadas para llevar a cabo las actividades del proceso productivo. Para acceder a ellas tienen que alquilarlas o simplemente hacer todas las labores manualmente. Esta menor posesión de herramientas de producción podría incrementar los costos de producción y en esta misma vía reducir la disponibilidad de recursos para invertir en el cultivo, ya sea comprando insumos de mejor calidad o participando en capacitaciones agronómicas. Además, si las mujeres optan por llevar a cabo las tareas manualmente, la eficiencia en la producción podría muy posiblemente no ser la potencial y en consecuencia los rendimientos de las parcelas manejadas por ellas se ubicarían en nivel más bajos.

Por otra parte, el uso de fertilizantes entre parcelas manejadas por hombres y mujeres no varía significativamente. La mayoría de agricultores hacen uso de estos insumos en sus cultivos y por tanto no se tiene evidencia suficiente para aceptar la idea de Udry (1996), de que el uso intensivo de fertilizantes en las parcelas de los hombres hace que ellos tengan mayores rendimientos que las mujeres. Caso contrario ocurre con la mano de obra contratada, pues en Perú la cantidad de jornaleros que se usan en las parcelas de mujeres es significativamente menor que la cantidad de que se usa en las parcelas manejadas por hombres y por tanto, podría pensarse que el uso intensivo de mano de obra en las parcelas manejadas por hombres hace que el rendimiento sea mayor al de las parcelas manejadas por mujeres, lo cual coincide con los hallazgos de Udry (1996).

Finalmente, la propiedad sobre la tierra y las áreas cultivadas varía considerablemente entre hombres y mujeres. Sólo el 12.2% de las parcelas de arroz son propiedad de mujeres y en promedio las parcelas que son manejadas por ellas tienen 0.3 hectáreas menos que las parcelas de los hombres, teniendo la más grande en el caso de ellas un tamaño de 6 hectáreas. Este menor tamaño de las parcelas de mujeres limita no sólo el acceso al recurso hídrico otorgado por la Junta de Regantes, pues la cantidad destinada para riego se determina de acuerdo a la tenencia de la tierra, sino también el otorgamiento de créditos en el mercado, que como se dijo anteriormente es menor en el caso de las mujeres, ya que ellas al no ser propietarias de tierras y maquinaria, carecen de garantías. Estos resultados permiten corroborar la hipótesis de que la

menor posesión de tierras de las mujeres puede ser uno de los determinantes de que el rendimiento de las parcelas manejadas por ellas sea más bajo que el de las parcelas manejadas por hombres, tal como argumentaron Quisumbing (1994) y Fabiyi (2007).

En conclusión, la producción de arroz llevada a cabo por las mujeres se caracteriza por tener bajo nivel de mecanización y por el uso limitado de tecnología debido al escaso capital financiero con que cuentan para invertir. Esto sumado al poco capital humano y la baja intensidad en el uso de los insumos, se traduce en menores rendimientos de las parcelas manejadas por ellas. No obstante, como se evidencia en esta investigación, así ellas no sean las encargadas del cultivo, su participación en la mayoría de las tareas del ciclo productivo es significativa y por tanto el rol que ellas desempeñan dentro del cultivo no debe ser obviado. En este sentido, este estudio permite no sólo reducir una brecha existente a la literatura sobre el tema en la región Latinoamericana sino que también deja algunas ideas para futuras investigaciones en el tema de género y rendimiento agrícola.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ashby, Jacqueline; et al. (1985). Women, agriculture, and rural development in Latin America. Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, Palmira, p. 171.

Chizari, Mohammed; et al. (1997). "Participation of rural women in rice production activities and extension education programs in the Gilan Province, Iran". *Journal of International Agricultural and Extension Education*, Fall 1997, pp. 19-26

Dirección General de Competitividad Agraria – DGCA (2012). Cadena agroproductiva arroz (Oriza sativa L.). Ministerio de Agricultura de Perú – MINAG. Lima.

Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAOSTAT (2012). Bases de datos de producción (en línea). Consultado en Diciembre de 2012. Disponible en <http://faostat.fao.org/>

Fabiyi, E; et al. (2007). "Role of Women in agricultural Development and Their Constraints: A Case Study of Filiri Local Government Area, Gombe State, Nigeria". *Pakistan Journal of Nutrition*, Vol. 6, No. 6, pp. 676-680

Federación Peruana de Cajas Municipales de Ahorro y Crédito - FEPCMAC (2013). Reseña histórica (en línea). Consultado el 17 de Julio de 2013. Disponible en <http://www.fpcmac.org.pe/resena-historica.html>

Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego – FLAR (2013). Acerca del FLAR (en línea) Consultado en Junio 2013. Disponible en <http://www.flar.org/index.php/es/joomla-overview>

Grameen Foundation (2012). Progress out of Poverty Index – PPI. Consultado en Septiembre de 2012. Disponible en <http://www.progressoutofpoverty.org/es/acerca-del-ppi>

Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (2009). Perú: Perfil del Productor Agropecuario, 2008.

Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (2012). Estadísticas con Enfoque de Género. Informe Técnico, No. 4.

Kumar, Shubh (1985). Women's Role and Agricultural Technology. Capítulo 10 del libro: Potential and Practice in Food Production Technology Development.

Ministerio de Agricultura de Perú - MINAG (2012). Generalidades del producto (en línea). Consultado en Diciembre de 2012. Disponible en <http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/agricola/cultivos-de-importancia-nacional/arroz/generalidades-del-producto7>

Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos – OEEE (2010). Arroz en el Perú. Ministerio de Agricultura de Perú – MINAG. Lima.

Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos – OEEE (2012). Series Históricas de Producción Agrícola – Compendio estadístico (en línea). Consultado en Diciembre de 2012. Disponible en [http://frenteweb.minag.gob.pe/sisca/?mod=consulta\\_cult](http://frenteweb.minag.gob.pe/sisca/?mod=consulta_cult)

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO (2004). International Year of Rice 2004 (en línea). Consultado en Julio de 2013. Disponible en <http://www.fao.org/rice2004/en/aboutrice.htm>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO (2011). The Role of Women in Agriculture. ESA Working Paper, No. 11-02. Roma.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO (2011). El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación 2010-11. Las mujeres en la agricultura: cerrar la brecha de género en aras del desarrollo. Roma.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO (2012). Geography (en línea). Consultado en Diciembre de 2012. Disponible en <http://www.fao.org/forestry/country/18310/en/per/>

Perú, 1989. Decreto Supremo No. 037-89-AG, de 26 de mayo. Reglamento de Organización de Usuarios de Agua. Consultado el 8 de Marzo de 2013. Disponible en <http://faolex.fao.org/docs/pdf/per18139.pdf>

Peterman, Amber; et al. (2011). “Understanding the Complexities Surrounding Gender Differences in Agricultural Productivity in Nigeria and Uganda”. *Journal of Development Studies*, Vol. 47, No.10, pp. 1485-1509.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD (2012). El Índice de Desarrollo Humano – IDH (en línea). Consultado en Diciembre de 2012. Disponible en <http://hdr.undp.org/es/estadisticas/idh/>

Quisumbing, Agnes (1994). Improving Women’s Agricultural Productivity as Farmers and Workers. ESP Discussion Paper Series, No. 37, World Bank.

Quisumbing, Agnes; et al. (1995). La mujer: la clave de la seguridad alimentaria. Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias – IFPRI. Washington, D.C.

Sabo, Elizabeth (2006). "Participatory assessment of the impact of Women in Agriculture Programme of Borno State, Nigeria". *Journal of Tropical Agriculture*, Vol. 44, pp. 52-56.

Toledo, Wilfrido (2012). Una introducción a la econometría con datos de panel. Ensayos y Monografías, No. 152. Consultado en Junio de 2013. Disponible en <http://economia.uprrp.edu/Ensayo%20152.pdf>

Udry, Christopher (1996). "Gender, Agricultural Production, and the Theory of the Household". *Journal of Political Economy*, Vol. 104, No. 5, pp. 1010-1046.

Van Herpen, Dorien (1991). "Participación de las mujeres y los menores en la agricultura de América Latina y el Caribe". En Van Herpen, D. y Ashby, J. (Ed.) *Análisis de género en la investigación agrícola. Memorias de un taller interno 13-14 junio*. Centro de Agricultura Tropical – CIAT, Palmira.

Vásquez, Víctor (2011). Dólar barato...castigo al productor nacional: El caso del arroz. Consultado en febrero de 2013. Disponible en: <http://www.conveagro.org.pe/sites/default/files/ARROZ%20PERSPECTIVAS%20MARZO.pdf>

Wooldridge, Jeffrey (2002) *Econometric Analysis Of Cross Section and Panel Data*. The MIT Press, London, p. 735.

World Bank (2012). World databank: World Development Indicators – WDI (en línea). Consultado en Diciembre de 2012. Disponible en <http://data.worldbank.org/country/peru>