

## Cuenca hidrológica del Río Fajardo de Puerto Rico: Un análisis geo espacial con características sociodemográficas y vivienda, 2000<sup>1</sup>

Marianne Cartagena-Colón, M.S.<sup>2</sup>

---

Formas de citar: Cartagena-Colón, M. (2011). Cuenca hidrológica del Río de Fajardo de Puerto Rico: Un análisis geo espacial con características sociodemográficas y vivienda, 2000. *CIDE digital*, 2(1),25-52. Recuperado de <http://soph.md.rcm.upr.edu/demo/index.php/cide-digital/publicaciones>.

---

Resumen: **Objetivos.** *Examinar las características sociodemográficas y vivienda de la población que reside en la Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico según el Censo del 2000.*

**Métodos.** *La fuente de datos utilizada para obtener la información fueron los Bloques y los Sectores Censales que ofrece la Geografía Censal de Estados Unidos de América para el periodo de interés.. Se realizó análisis de estadística descriptiva para representar los datos en frecuencias.*

**Resultados.** *La población de la cuenca mayoritariamente se sitúa en el amplio grupo de edad de 18 a 64 años. El sexo femenino domina en los amplios grupos; excepto por el grupo de edad de 0 a 17 años dominado por el sexo masculino. Educación primordialmente con Grado de Escuela Superior o menos. La población que no está en la Fuerza Laboral es mayor en el sexo femenino que en el sexo masculino en el área de estudio para el Censo 2000. El promedio de personas por unidad de vivienda ocupada es de 3 personas.*

**Discusión.** *Es importante el desarrollo y continuación de este tipo de investigación en áreas geográficas pequeñas con el propósito de conocer las características demográficas, sociodemográficas, necesidades y conflictos que no siempre coinciden con las condiciones ni características de las grandes masas.*

Palabras clave: Puerto Rico, Características sociodemográfica, vivienda, cuenca hidrológica del Río Fajardo.

---

### Introducción

Durante las últimas tres décadas el rápido crecimiento urbano de la región noreste de Puerto Rico está ejerciendo una gran presión sobre áreas de gran valor ecológico. Entre las áreas ecológicamente sensitivas en el noreste encontramos entre

---

<sup>1</sup> Este artículo presenta resultados parciales obtenidos de una tesis realizado por la proponente para completar el grado de Maestría en Ciencias en Demografía del Recinto de Ciencias Médicas, Universidad de Puerto Rico: Febrero, 2011. La bibliografía o referencias se pasó integra conforme el trabajo de tesis ya elaborado.

<sup>2</sup> Maestría en Ciencias en Demografía, Recinto de Ciencias Médica, Universidad de Puerto Rico. Email: [m\\_cartagena82@hotmail.com](mailto:m_cartagena82@hotmail.com)

otras el Yunque, el Corredor Ecológico, La Reserva Natural del Canal Luis Peña entre otros. Existe una gran preocupación de que el crecimiento de áreas urbanas descentralizadas con una falta de planificación racional tendrá efectos adversos en el ambiente, ambos humanos y naturales, o al menos semi-naturales de esta región Thomlinson y Rivera (2000).

El rápido crecimiento y desarrollo urbano en el noreste de Puerto Rico ha resultado en una gran erosión de suelos, problemas de drenajes y escorrentías urbanas afectando así las aguas costeras. Según otros científicos exponen que hay evidencia en que la mayoría de los ríos de la región noreste de Puerto Rico están contaminados con las principales fuentes: la sedimentación y la contaminación fecal que causa un aumento en la turbidez del agua. Como ejemplo de la relación donde la cubierta de suelos influye en la densidad de viviendas: la población prefiere situar sus hogares a lo largo de la orilla de lagos y ríos (Field, Hagen, Radeloff, MLadenoff & Voss, 2000).

El rápido crecimiento y el desarrollo de suelos aumentan la carga de contaminantes, la calidad del agua, reduce el amortiguador natural vegetal de los ecosistemas riparios y resulta en escorrentías e inundaciones (Mahbubur, Meenar, Bari, & Paulsen, 2006). En Florida, la creciente población de la región de la cuenca Hidrográfica de Tampa, requiere atención para un futuro atender las tendencias del crecimiento urbano (Xian, Crane & Steinwand, 2005). En tanto que, la inmensa mayoría de las áreas metropolitanas de los Estados Unidos están experimentando crecientes cambios de las extensiones urbanas asociado a una transformación natural de los suelos dentro de los espacios imprevistos (Xian, Crane & Steinwand, 2005).

La información poblacional a diferentes escalas tales como mundial, nacional, regional y/o local son muy importantes para propósitos de planificación urbana, manejo de recursos, toma de decisiones y asignación de fondos para desarrollar proyectos que coincidan justamente con las necesidades de la población sin recaer en el mal uso de los recursos. Esta fracción continuará creciendo tanto el tamaño de la población y la demanda de agua per cápita reflejado a una escala del uso de agua dulce para irrigar la agricultura, producción de ganado, industria y los acaudalados requisitos de las residencias urbanas (Organización Mundial de la Salud, 2005). Es notable la falta de

análisis y estudios científicos en suelo puertorriqueño integrando desarrollo de suelos y población (Gould, Martinuzzi, & Ramos, 2007).

El Río Fajardo se ha convertido en la fuente de agua para el Acueducto Regional del Noreste (NEA) para suplir agua hasta 2050 y en adición se propone la construcción de un Sistema de Tratamiento de Aguas Usadas en la Región de Fajardo hasta el 2020 (Ortiz-Zayas, Terrasa & Urbina, s.f.). El objetivo general del presente estudio es examinar las características sociodemográficas y características de la vivienda de la población que reside en la Cuenca Hidrográfica del Río Fajardo, Puerto Rico según el Censo del 2000.

## **Metodología**

El estudio es de tipo Descriptivo donde pretende examinar las características sociodemográficas y vivienda de la Cuenca Hidrológica del Río Fajardo de Puerto Rico para el periodo 2000. El estudio esta enfocado en los Bloques y Sectores Censales según el Censo 2000. La misma permitirá mayor precisión y exactitud en cuanto a análisis en cambios poblacionales se refiere en conjunto con el patrón y uso de suelos.

Esta cuenca comprobadamente ha sido a través de los años un recurso de mucho interés de desarrollo por sus beneficios y ubicación en el noreste del país. La misma está localizada en el noreste de Puerto Rico cubriendo los municipios de Ceiba y propiamente Fajardo, a unas 30 millas (61 km<sup>2</sup>) del este de San Juan. Las dimensiones de la cuenca son 26.18 millas cuadradas (67.81 km<sup>2</sup>) a su lado este se encuentra con la cuenca del Río Sabana Grande y por el norte la cuenca del Río Daguao. El área superior de la cuenca incluye parte del Bosque Nacional El Yunque ubicado en la Sierra de Luquillo, incluyendo Pico del Este, con una elevación de 3,448 pies.

La Cuenca hidrológica del Río Fajardo, según el Censo de 1990, estuvo definida por 392 bloques censales y para el Censo de 2000 fue definida por 430 Bloques censales. De esta misma manera, en cuanto a los Sectores Censales el área de estudio para el Censo de 1990 resulto estar comprendidos por 6 Sectores Censales mientras que el Censo de 2000 comprende 7. Tanto los Bloques censales como los

Sectores censales del área de estudio están compartidos por los municipios de Fajardo y Ceiba para ambos censos. Sin embargo, estos municipios para el Censo de 1990 integraron 885 Bloques y 11 Sectores censales. Para el Censo de 2000 aumentaron los bloques a 982 y los Sectores censales se mantuvieron constantes en el monto de 11.

Los datos fueron obtenidos del Sistema de Referencia de Codificación Geográfica Integrada Topológicamente (TIGER, por sus siglas en inglés). Extractos de los archivos de TIGER, que contiene el banco de datos geográficos automatizado, utilizado por el Negociado del Censo para producir información cartográfica se conoce como TIGER/LineTMFiles.

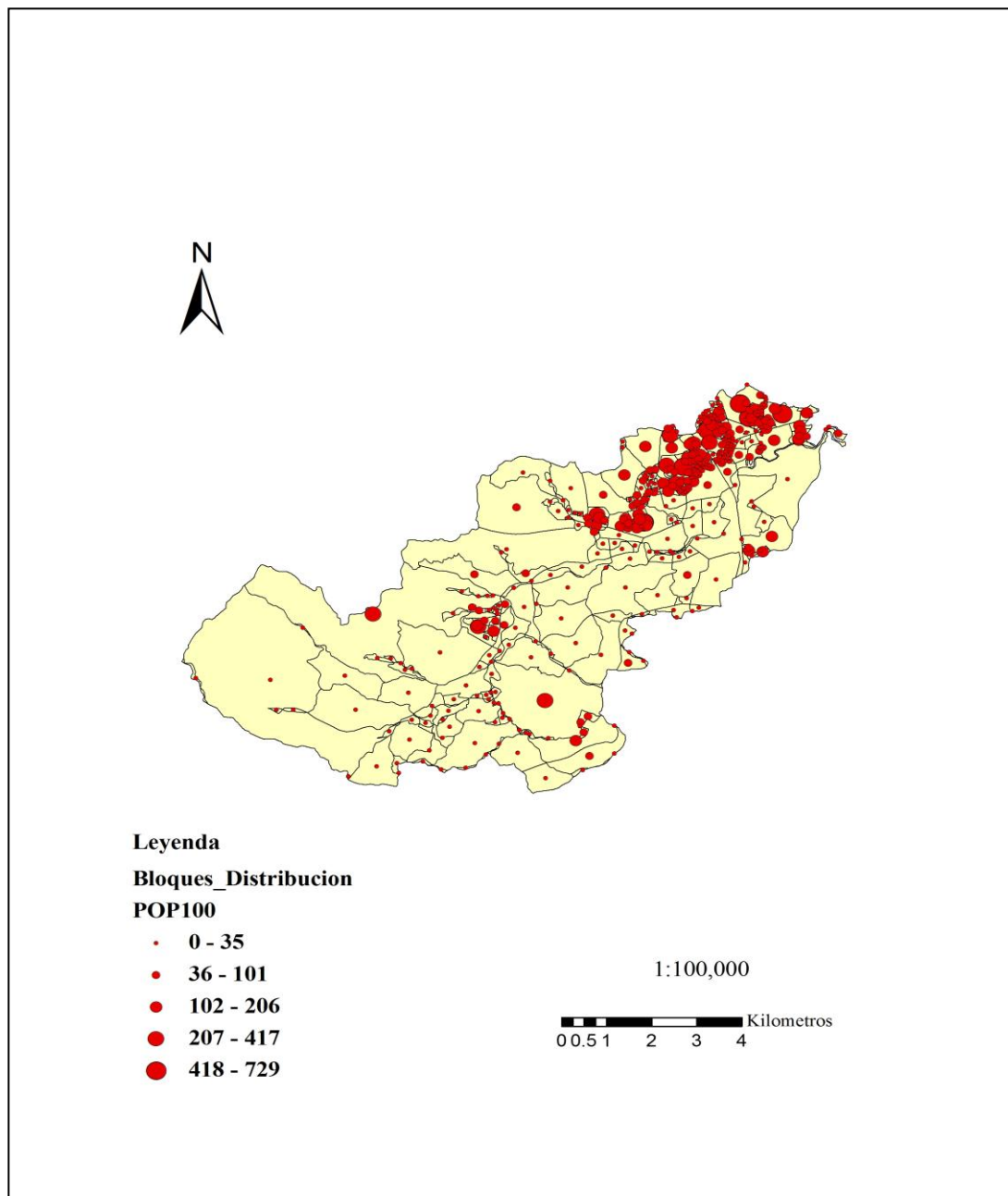
Los análisis de estadística descriptiva se proponen analizar y representar los datos en frecuencias. Este análisis aunque muy básico, muy útil para conocer la distribución y composición de lo que se desea estudiar. La estadística descriptiva de tendencia central con frecuencia es hecha como antesala de la estadística inferencial para buscar significancias estadísticas en tales análisis. Puede que este estudio tienda a generalizar a toda la población en conclusiones obtenidas tras un análisis descriptivo, es mínimo su poder.

Este trabajo pretende, a través del Programa de Sistemas de Información Geológica (GIS), hacer un análisis espacial que busca reflejar cambios (si alguno) en los asentamientos poblacionales con los datos del Censo de los Estados Unidos de América para los años 1990 y 2000 en la Cuenca Hidrológica del Río Fajardo ubicada al este de Puerto Rico. Además de analizar los patrones de asentamiento poblacional para los Censos de 1990 y 2000 el cual medula en su objetivo principal (describir esas poblaciones desde una perspectiva demográfica y socio demográfico).

## Resultados

La población total (estimada) de esta cuenca para el mismo periodo es de 21,086 habitantes. Esta población de interés se distribuye y densifica en diferentes áreas de la Cuenca Hidrológica de Fajardo Puerto Rico: Censo 2000 (ver mapa1).

**Mapa 1: Distribución de la población por Bloques, Cuenca Hidrológica del Río Fajardo Puerto Rico, Censo: 2000.**



Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Bloques Censales: Puerto Rico.

Como antes mencionado la población total de la cuenca es de 21,086 habitantes. De los cuales 9,979 son del sexo masculino y 11,107 son habitantes féminas (ver tabla 1). En el censo del año 2000, el resultado obtenido de la división del total de hombres por el total de mujeres nos señala que el índice de masculinidad para la Cuenca Hidrológica del Río Fajardo Puerto Rico, registró 90 hombres por cada 100 mujeres.

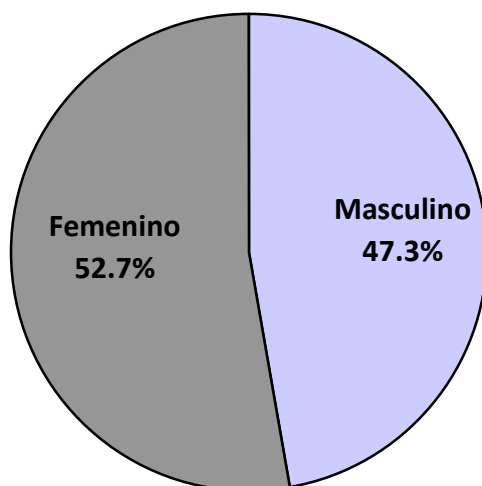
En términos porcentuales está comprendida por un 47.3 por ciento por el sexo masculino y un 52.7 por ciento por el sexo femenino (ver gráfica 1).

Tabla 1: Distribución de la población por sexo, Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000

Sexo	Población	Por cientos
Masculino	9,979	47.3
Femenino	11,107	52.7
Total	21,086	100.0

Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Bloques Censales: Puerto Rico.

Gráfica 1: Distribucion porcentual por sexo, Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000



Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Bloques Censales: Puerto Rico.

Teniendo en cuenta la imagen ilustrada en el mapa 1 da pie a tener resultados en términos de densidad poblacional. Retomando en consideración las dimensiones de la cuenca, 67.810 km<sup>2</sup> y las poblaciones por sexo y total del lugar es posible conocer la densidad poblacional tras la división del área de la cuenca entre la población. La cuenca tiene una densidad poblacional de 311 personas por cada kilómetro cuadrado. De ahí obtenemos que exista una densidad poblacional masculina de 147 hombres por cada kilómetro cuadrado y 164 mujeres por cada kilómetro cuadrado según la tabla 2.

Tabla 2: Densidad poblacional por sexo, Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000

Sexo	Población	Densidad poblacional (persona/km <sup>2</sup> )
Masculino	9,979	147
Femenino	11,107	164
Total	21,086	311

a/ Área en kilómetros cuadrados de la Cuenca Hidrográfica del Río de Fajardo fue de 67.81

Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Bloques Censales: Puerto Rico.

### Amplios grupos de edad y sexo

Los amplios grupos de edad han sido definidos como sigue: población de niños de 0 a 17 años, población jóvenes adultos de 18 a 64 años de edad y la población vieja o adultos en edad mayor con 65 años y más de edad. De acuerdo con los resultados ilustrados en la tabla 3, pauta que la mayor concentración de habitantes en la Cuenca Hidrográfica de Fajardo Puerto Rico se encuentra en el amplio grupo de edad de 18 – 64 años con un 56.1 por ciento para el censo 2000. Luego le sigue la población de 0 – 17 años de edad con un 31.1 por ciento.

Tal resultado se descompone en la misma tabla por la variable sexo resultando en que, la mayor concentración de población masculina se encuentra en el amplio grupo de 18 – 64 años de edad con 5, 459 habitantes asimismo se distribuye la mayor concentración en este grupo edad con 6,368 habitantes de población femenina (ver tabla 3).

Tabla 3: Distribución de la población por sexo y amplios grupos de edad, Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000

Grupos amplios de edad	Población	Por cientos
<b>Ambos sexos</b>		
0-17	6,551	31.1
18-64	11,827	56.1
65+	2,708	12.8
Total	21,086	100.0
<b>Población masculino</b>		
0-17	3,305	33.1
18-64	5,459	54.7
65+	1,215	12.2
Total	9,979	100.0
<b>Población femenino</b>		
0-17	3,245	29.2
18-64	6,368	57.3
65+	1,493	13.4
Total	11,107	100.0

*Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Bloques Censales: Puerto Rico.*

Detallando la población total por cada amplio grupo de edad por sexo resulta que la distribución porcentual en la tabla 4 y gráfica 2, la población femenina es mayor que la población masculina en el amplio grupo 18 – 64 años de edad con un 53.8 y 46.2 por ciento respectivamente. La población femenina es la que predomina sobre el sexo masculino en los amplios grupos de edad 18 – 64 y 65 y más de edad a excepción del grupo de edad 0 – 17 años de edad.

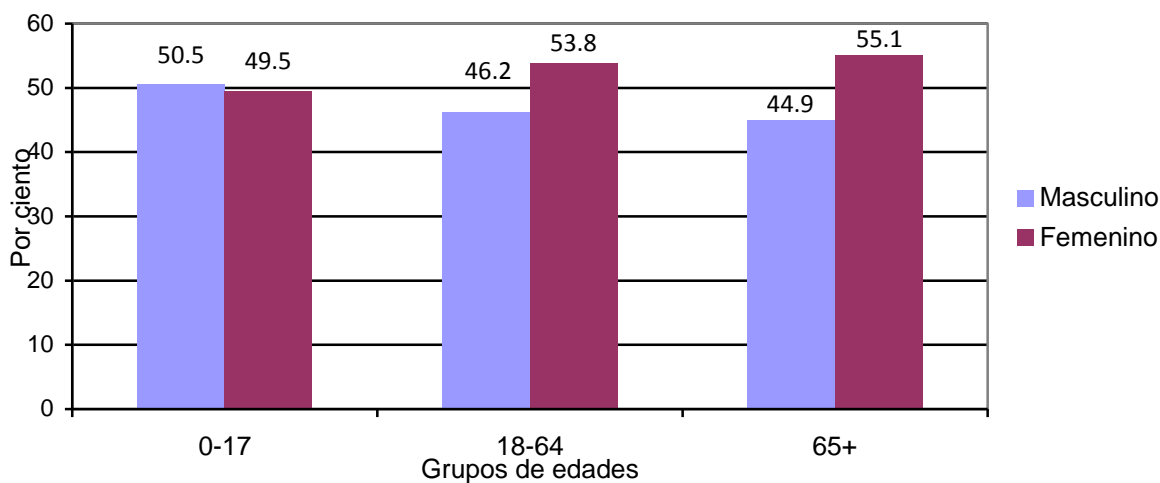


Tabla 4: Distribución porcentual de la población por sexo y amplios grupos de edad, Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000

Población	Grupo de edad (años)		
	0-17	18-64	65+
Masculino	50.5	46.2	44.9
Femenino	49.5	53.8	55.1
Total	100.0	100.0	100.0

Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Bloques Censales: Puerto Rico.

Gráfica 2: Distribución porcentual por sexo y amplios grupos de edad, Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000

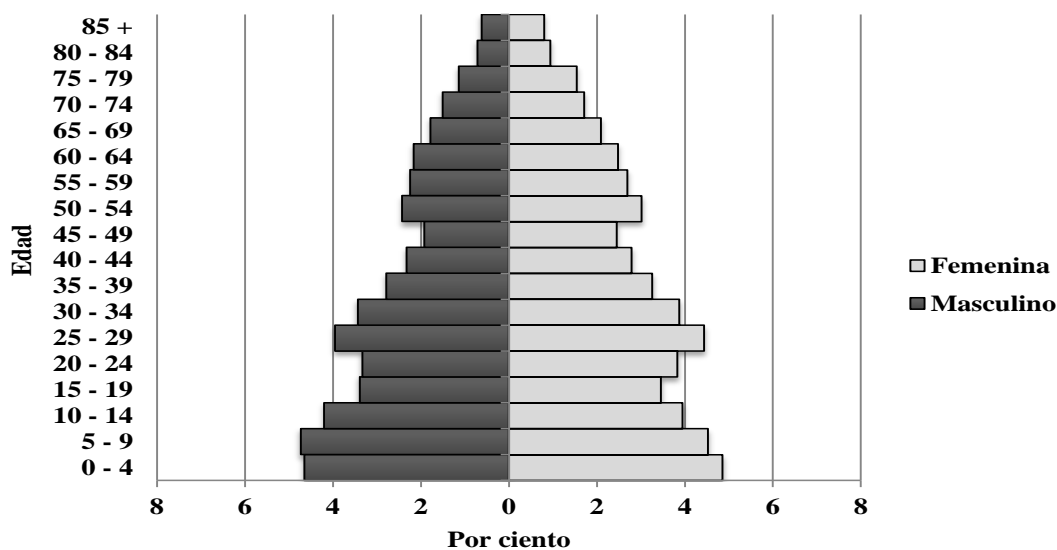


Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Bloques Censales: Puerto Rico.

Haciendo referencia a la gráfica 3 donde la pirámide poblacional proyecta una población joven en la Cuenca Hidrológica del Río de Fajardo. La estructura de la población según la edad, muestra una base ancha en contraste con la parte superior de la pirámide que es claramente estrecha. La población residente en la Cuenca Hidrológica de Fajardo Puerto Rico a la fecha del primero de abril del año 2000 refleja

en la proporción de los sexos que las mujeres superan a los hombres en por ciento y en edad, particularmente en las edades más viejas aunque no por significativa diferencia.

**Gráfica 3: Pirámide Poblacional para la Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000.**



Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Bloques Censales: Puerto Rico.

La mediana de edad de la población de la Cuenca Hidrográfica del Río Fajardo en Puerto Rico para el censo del 2000 es de 30.5 años de edad. En tanto, la población es una joven como anteriormente mencionado en los resultados de las pirámides poblacionales.

## Educación

La variable educación fue analizada solo para la población de 25 años y más de edad a escala de los sectores censales para el lugar y periodo establecido. La población de 25 años y más representa el 59.09 por ciento de la población total de la

Cuenca Hidrológica del Río Fajardo Puerto Rico para el censo 2000. Tal variable esta categorizada en: no esta graduada de escuela superior (menos de 12 grado), graduada de escuela superior (grado 12) y grado posterior a escuela superior (más de 12 grado). La población total con mayor número de personas está bajo no graduada de escuela superior con 6,499 personas le sigue la categoría de graduada de escuela superior con 6,320 personas y por último grado posterior con 3,402 personas ( ver tabla 5).

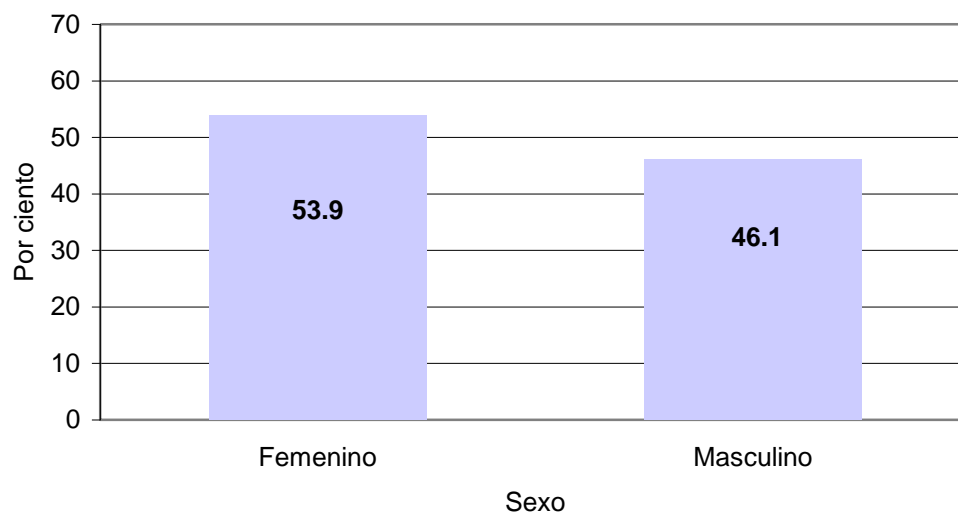
Tabla 5: Distribución de la población de 25 años y más por sexo y Educación, Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000

Escolaridad	Sexo				TOTAL
	Masculino		Femenino		
	Población	Por ciento	Población	Por ciento	
Menos del grado 12	2,999	46.1	3,500	53.9	6,499
Grado 12	3,079	48.7	3,241	51.3	6,320
Más del grado 12	1.337	39.3	2,065	60.7	3,402

*Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Sectores Censales: Puerto Rico*

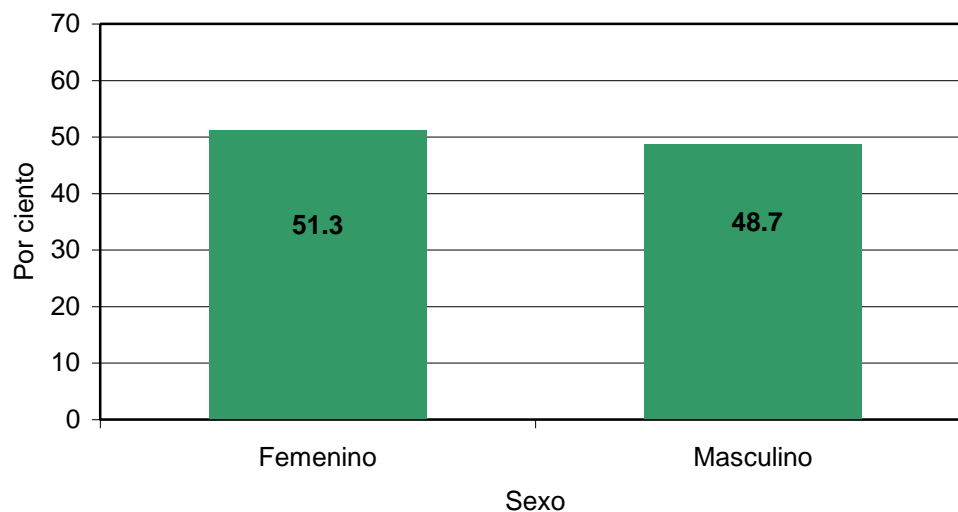
En la tabla 5 se observar que la población que no está graduada de escuela superior es mayor en el sexo femenino que en el sexo masculino con un 53.9 y un 46.1 por ciento respectivamente. Sin embargo, la población graduada de escuela superior y la población con un grado posterior a escuela superior es mayor para el sexo femenino con un 51.3 y un 60.7 respectivamente (ver gráfica 4, 5 y 6).

Gráfica 4: Distribución porcentual por sexo con menos de 12 años de escuela, Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000



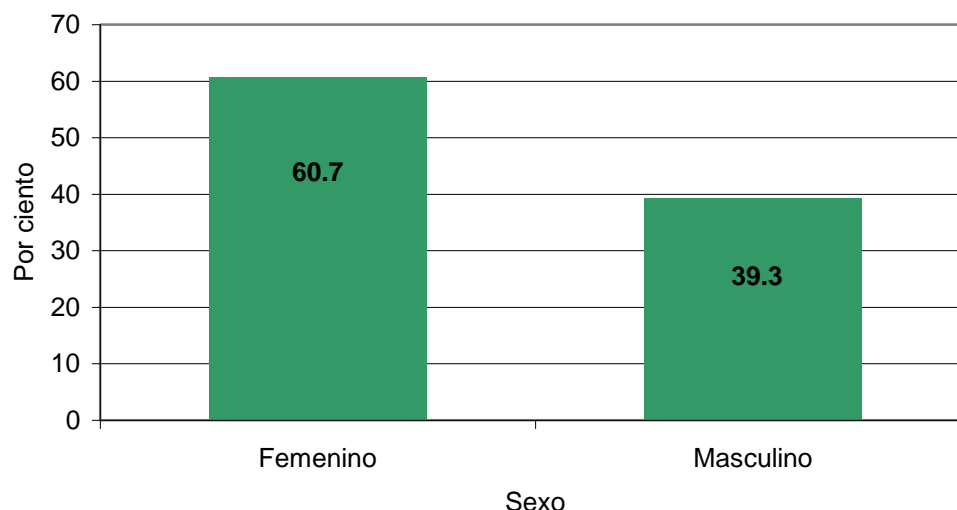
Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Sectores Censales: Puerto Rico

Gráfica 5: Distribución porcentual por sexo con grado de escuela superior, Cuenca hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000



Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Sectores Censales: Puerto Rico

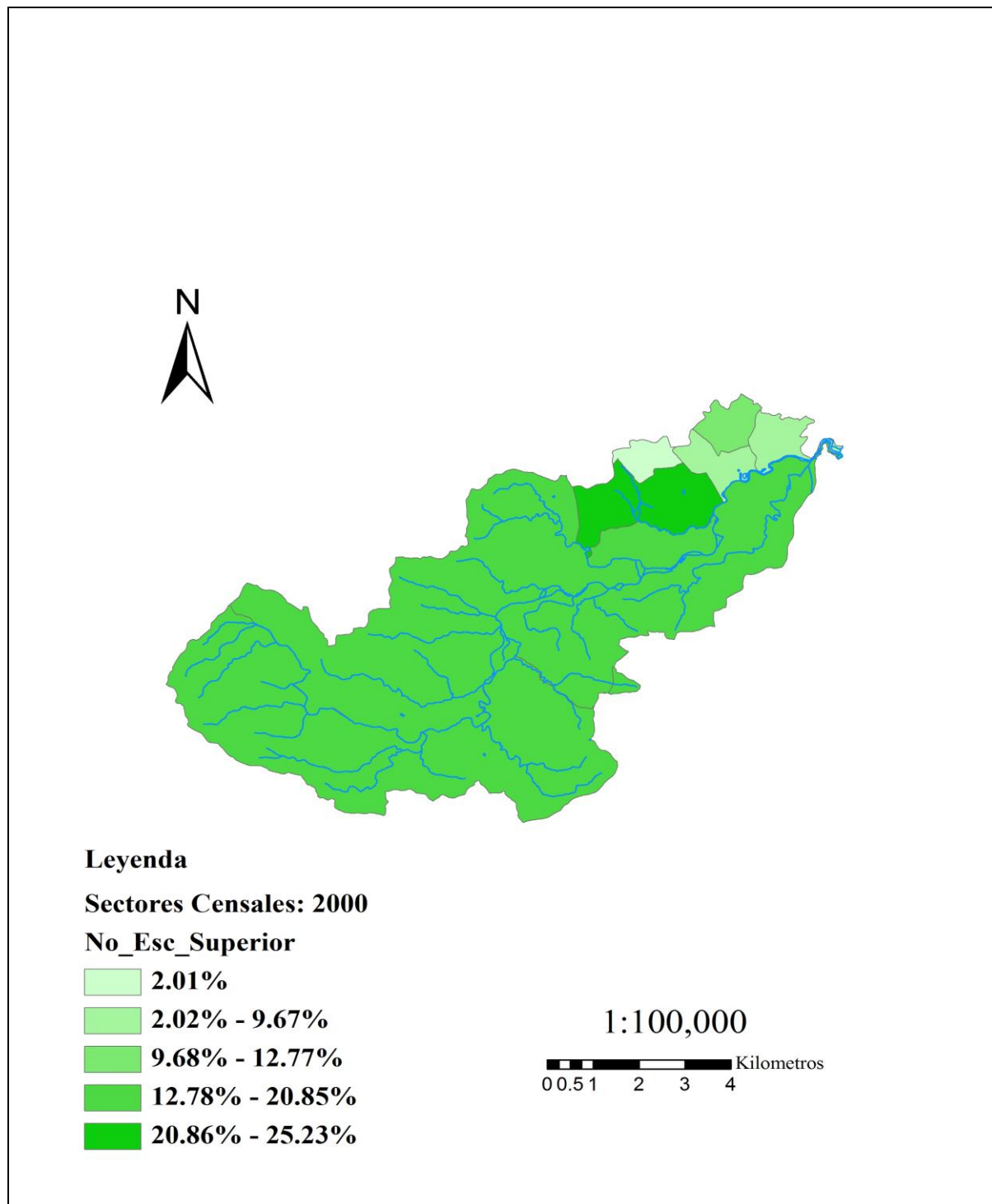
Gráfica 6: Distribución porcentual por sexo con más de 12 años de escolaridad, Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000



*Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Sectores Censales: Puerto Rico*

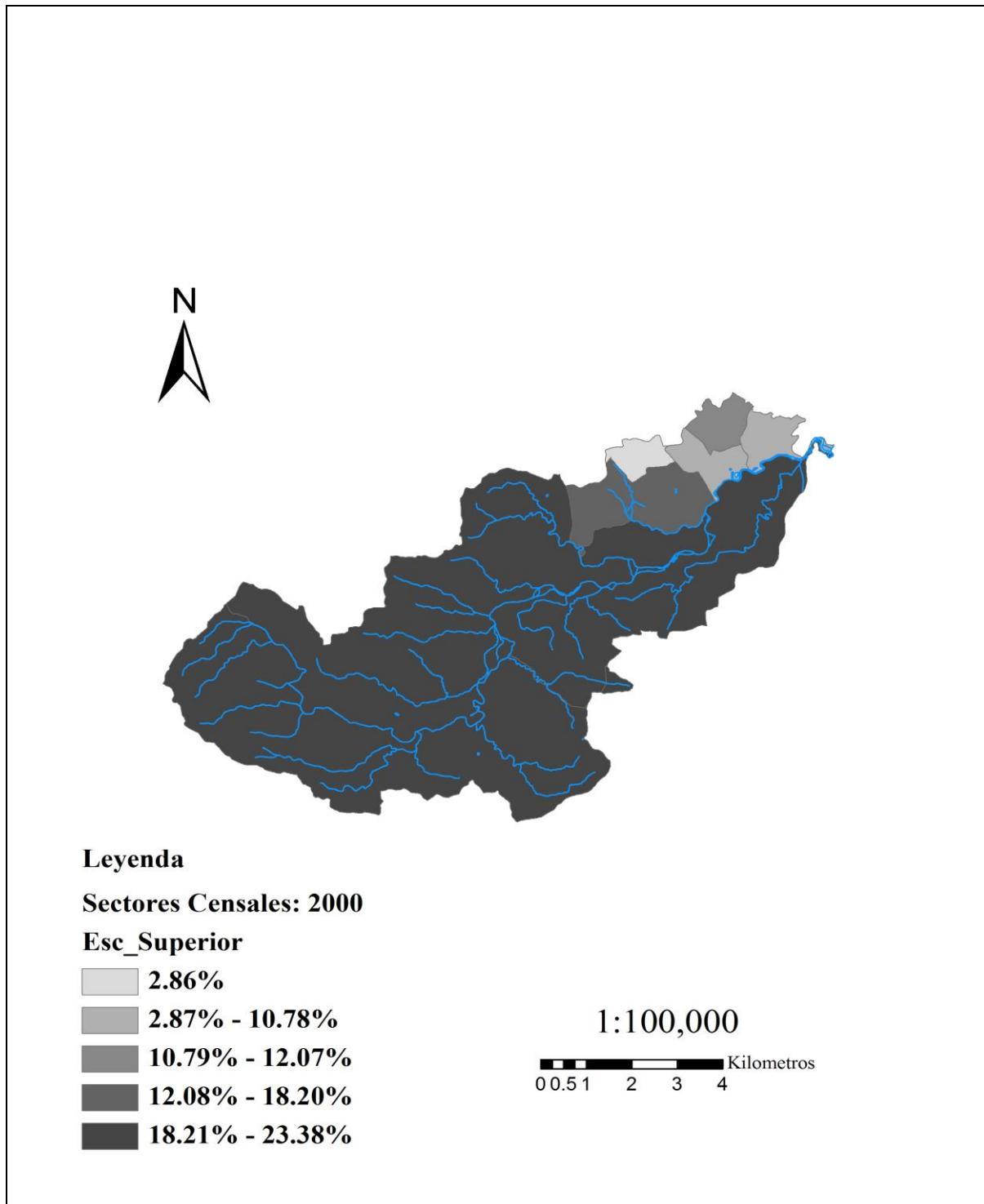
De acuerdo con las gráficas 4, 5 y 6 en todas las categorías por la variable educación obtenida en la población de 25 años y más la población femenina está en ventaja sobre la población del sexo masculino. El sector con mayor por ciento de población que no esta graduada de escuela superior es el sector 1505 con un 25.23 por ciento y luego le siguen los sectores 1506 y 1602 con un 20.85 por ciento (mapa 2). Los sectores censales 1602 y 1506 son los sectores donde hay mayor (23.38) por ciento de población de 25 años y más graduadas de escuela superior (mapa 3). Por otro lado también son los sectores censales 1602 y 1505 con mayores por cientos de población con un grado posterior a escuela superior para el censo 2000 en el área de estudio con un 21.97 y un 30.17 por ciento respectivamente (mapa 4).

**Mapa 2: Distribución porcentual de la Población de 25 años y más que No tiene Escuela Superior por Sector Censal, Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000**



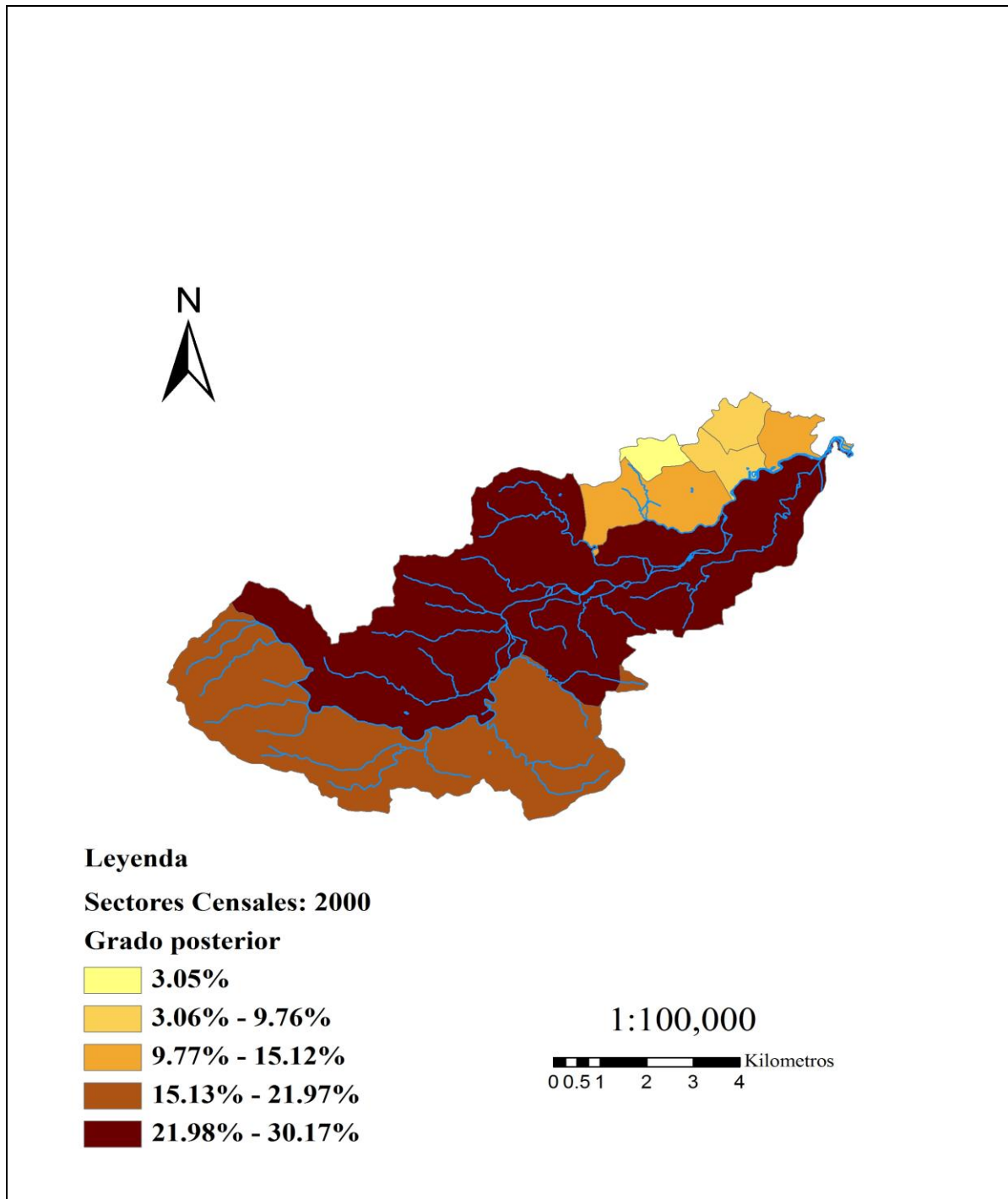
Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Sectores Censales: Puerto Rico.

**Mapa 3: Distribución porcentual de la Población de 25 años y más con Escuela Superior por Sector Censal, Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000.**



Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Sectores Censales: Puerto Rico.

**Mapa 4: Distribución porcentual de la Población de 25 años y más con un Grado Posterior a Escuela Superior por Sector Censal, Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000**



Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Sectores Censales: Puerto Rico.



Al analizar la educación de los masculinos de 25 años y más, la categoría con mayor porcentaje es graduada de escuela superior luego le sigue la categoría no graduada de escuela superior con un 41.5 y 40.4 por ciento respectivamente de acuerdo con la tabla 6. Solo un 18 por ciento de los masculinos de 25 años o más tiene más de 12 años de educación.

Tabla 6: Distribución de la población por el sexo masculino y Educación obtenida, Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000.

Educación obtenida	Población	Por ciento
Menos del grado 12	2,999	40.4
Grado 12	3,079	41.5
Más del grado 12	1,337	18.0
Total	7,415	100.0

*Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Sectores Censales: Puerto Rico.*

Mientras los resultados para la población del sexo femenino por educación obtenida señala que la categoría con mayores porcentajes son: no graduada de escuela superior y graduada de escuela superior con un 39.7 y 36.8 correspondientemente (ver tabla 7). Para ambos sexos la categoría en esta variable con menor porcentaje es grado superior a escuela superior siendo el sexo masculino con un 18.0 por ciento de su población total y el sexo femenino con un 23.4 por ciento de su correspondiente población.

Tabla 7: Distribución de la población por el sexo femenino y educación obtenida, Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000.

Educación obtenida	Población	Por ciento
Menos del grado 12	3,500	39.7
Grado 12	3,241	36.8
Más del grado 12	2,065	23.4
Total	8,806	100.0

*Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Sectores Censales: Puerto Rico.*

Tabla 8: Distribución de la población total por educación obtenida, Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000

Educación obtenida	Población	Por ciento
Menos del grado 12	6,499	40.1
Grado 12	6,320	39.0
Más del grado 12	3,402	21.0
Total	16,221	100.0

Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Sectores Censales: Puerto Rico.

Los resultados por la variable educación obtenida en la población total de 25 años y más de edad la categoría con mayor porcentaje es no graduada de escuela superior luego le sigue la categoría graduada de escuela superior con un 40.1 y 39.0 por ciento respectivamente de acuerdo con la Tabla 8.

### Fuerza laboral

La población que no está en la fuerza laboral es mayor en el sexo femenino que en el sexo masculino con un 60.1 y un 39.9 por ciento respectivamente para la población de 16 años y más (ver tabla 9). La población con mayor presencia en la fuerza laboral es del sexo masculino con 54.9 por ciento sobre el sexo femenino con un 45.1 por ciento.

Tabla 9: Distribución de la población de 16 años y más por sexo según participación en la Fuerza Laboral, Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000

Fuerza laboral	Sexo				TOTAL
	Masculino		Femenino		
	Población	Por ciento	Población	Por ciento	
No esta	4,498	39.9	6,765	60.1	11,263
Si esta	4,547	54.9	3,739	45.1	8,286

Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Sectores Censales: Puerto Rico

Tabla 10: Distribución de la población total por participación laboral en la población de 16 años y más, Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000

Fuerza laboral	Población	Por ciento
No esta en la fuerza laboral	11,263	57.6
Esta en la fuerza laboral	8,286	42.4
Total	19,549	100.00

Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Sectores Censales: Puerto Rico.

Los resultados por la variable participación laboral en la población total de 16 años y más de edad la categoría con mayor porcentaje es en la categoría: no está en la fuerza laboral luego le sigue esta en la fuerza laboral con 57.6 y 42.4 por ciento correspondientemente (ver tabla 10).

## Empleo

La población de 16 años y más de la Cuenca Hidrográfica del Río Fajardo en Puerto Rico que indicó estar desempleada fue de 20.1 por ciento mientras que la población reportada como empleada fue de 79.9 por ciento (ver tabla 11). Tomando en consideración la población de 16 años y más por sexo se pudo observar que del total de la población masculina, el 83.0 por ciento están empedados y el 17.0 por ciento desempleado. Por otro lado, observamos que 76.1 por ciento del total de la población femenina en esta categoría están empedadas y el 23.9 por ciento desempleadas.

Tabla 11: Distribución porcentual de la población de 16 años y más por sexo que están Empleados o Desempleados, Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000.

Sexo	Empleados	Desempleados	Total
Femenino	76.1	23.9	100.0
Masculino	83.0	17.0	100.0
Total	79.9	20.1	100.0

Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Sectores Censales: Puerto Rico.

Es importante señalar que aproximadamente una quinta parte de la población de 16 años de la Cuenca Hidrográfica del Río de Fajardo está desempleada, según los datos del Censo del 2000.

### Ingresos

Como parte de las características económicas podemos señalar que la mediana (Me) de ingreso por jefatura de hogar en 1999 para la Cuenca Hidrográfica del Río Fajardo en Puerto Rico para el censo 2000 es de \$14, 326 (ver tabla 12). El sector censal con la mediana de ingreso de hogar más alto fue el 1506 con \$ 18,135 el cual corresponde a la subdivisión área central.

Tabla 12: Distribución de la Mediana (Me) de Ingreso del jefe de hogar en 1999 por sectores censales, Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000

Sector censal	Proporción	Población	Ingreso Mediano (Estimación) <sup>a/</sup>
160200	0.66	3.033	\$ 13,831
150200	0.11	2,067	\$ 18,297
150301	0.71	1,684	\$ 10,338
150302	0.94	928	\$ 12,385
150400	0.50	2,063	\$ 14,837
150500	0.93	1,947	\$ 11,366
150600	0.81	2,665	\$ 18,135

a/ Ingreso mediano de la cuenca hidrográfica del Río de Fajardo fue de \$ 14,326.00

Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Sectores Censales: Puerto Rico.

Con relación a la mediana de ingreso familiar para el año 1999 en la Cuenca Hidrográfica del Río de Fajardo, la misma fue de \$16, 925, según el Censo 2000, (ver Tabla 13).

Tabla 13: Distribución de la Mediana (Me) de Ingreso Familiar en 1999 por sectores censales, Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000

Sector censal	Población	Ingreso Mediano (Estimación) <sup>a/</sup>
160200	4,806	\$ 15,099
150200	3,204	\$ 21,650
150301	2,566	\$ 11,626
150302	1,330	\$ 15,530
150400	3,024	\$ 17,799
150500	2,962	\$ 14,258
150600	4,364	\$ 19,876

a/ Ingreso mediano de la cuenca hidrográfica del Río de Fajardo fue de \$ 16,925.00

Fuente: *Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Sectores Censales: Puerto Rico.*

## Viviendas

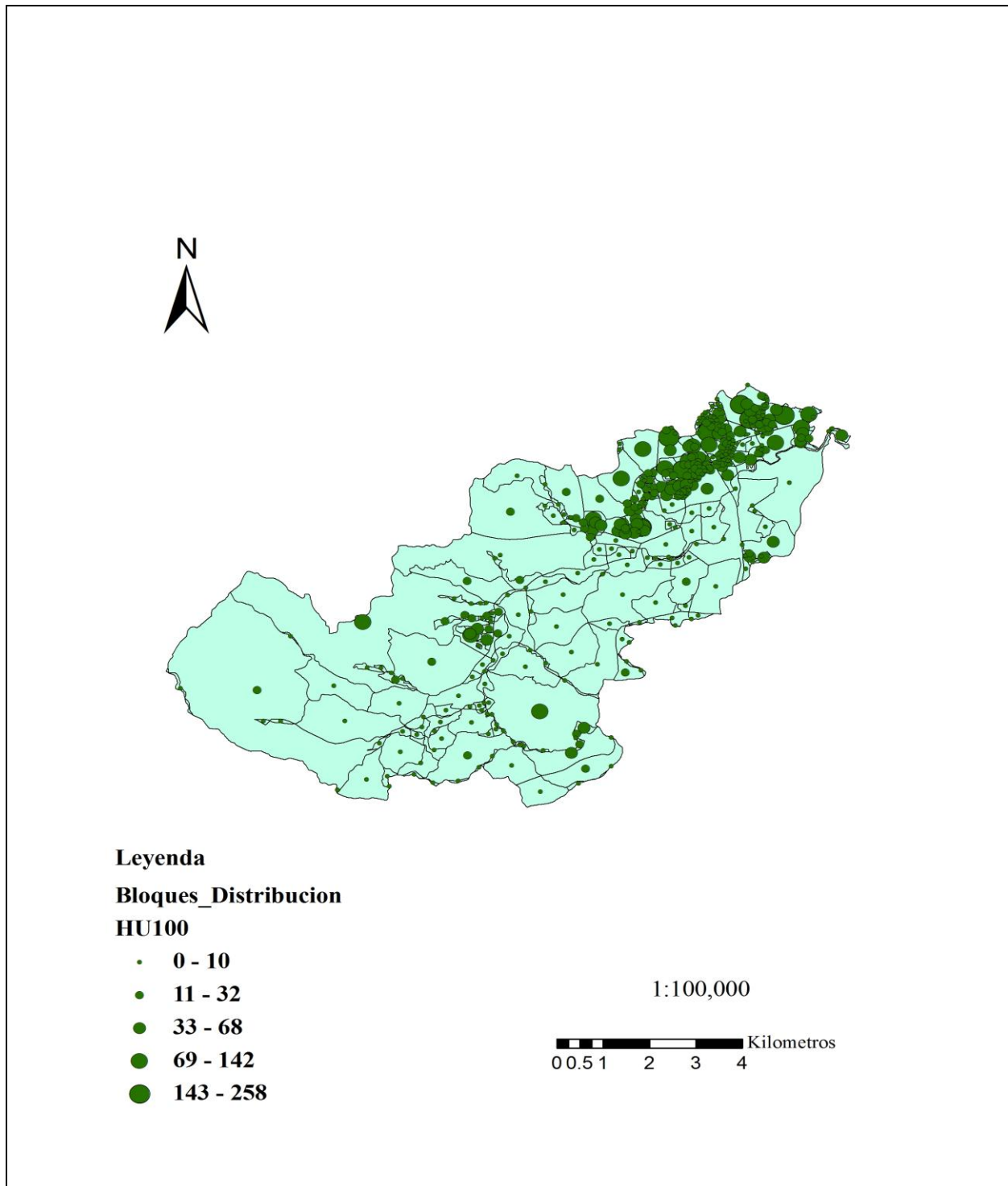
En la Cuenca Hidrográfica del Río de Fajardo, según el censo del 2000, habían una 8,194 unidades de viviendas de las cuales 7,297 estaban ocupadas y 898 estaban vacantes (ver tabla 14). El promedio de personas por unidad de vivienda ocupada en la Cuenca Hidrográfica de Fajardo Puerto Rico para el censo 2000 fue 3 personas por vivienda. El 89 por ciento de las unidades de viviendas estaban ocupadas mientras que el 11 por ciento de las unidades de viviendas estaban vacantes.

Tabla 14: Distribución del Estado de las Unidades de Viviendas, Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000.

Viviendas	Población	Por ciento
Ocupante	7,297	89.0
Vacantes	898	11.0
Total	8,194	100.0

Fuente: *Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Bloques Censales: Puerto Rico.*

**Mapa 5: Distribución las Unidades de Vivienda por Bloques, Cuenca Hidrológica del Río Fajardo, Puerto Rico: 2000.**



Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos de América, Censo de Población y Vivienda de 2000, Muestra obtenida de los Bloques Censales: Puerto Rico.

La distribución de las unidades de vivienda en lugar de estudio se distribuye y densifica en diferentes áreas de la Cuenca Hidrológica de Fajardo Puerto Rico: Censo 2000 (ver mapa 5).

## Discusión

En general, la población de la cuenca mayoritariamente se sitúa en el amplio grupo de edad de 18 a 64 años. El sexo femenino domina en los amplios grupos edad 18 – 64 y 65 años y más; excepto por el grupo de edad de 0 a 17 años dominado por el sexo masculino. Básicamente, el sexo femenino predomina en el área de estudio pero no por diferencia significativa. La estructura de edad para esta población que indica la pirámide poblacional del área de estudio es una población en crecimiento. Quiere decir que la población que vive en esta cuenca no tan solo es una población joven, sino que tiene una mediana de edad de 30.5 años de edad. Está la población en crecimiento tiene la expectativa de vida larga. Siendo la expectativa de vida más larga para el sexo femenino que para el sexo masculino en esta población.

Esta población se caracteriza por poseer una educación primordialmente sin grado de escuela superior, luego le continúa la población con grado de escuela superior. De la población que no está graduada de escuela superior es mayor en el sexo femenino que en el sexo masculino. De la misma forma para la población graduada de escuela superior y la población con un grado posterior a escuela superior es el sexo femenino con mayor porcentaje sobre el sexo masculino. Los resultados por la variable educación obtenida en la población total de 25 años y más de edad la categoría con mayor porcentaje donde todas las subdivisiones coinciden es en la categoría: no Graduada de escuela superior luego le sigue la categoría graduada de escuela superior.

Sin embargo, al comparar los resultados con los datos de Puerto Rico y los municipios de Fajardo y Ceiba encontramos que el por ciento de población graduada de escuela superior en la cuenca (39 por ciento) no es semejante al por ciento de la población de graduada de escuela superior de Puerto Rico (60 por ciento) como

tampoco es parecida al porcentaje de esta categoría con los municipios de Fajardo (63 por ciento) y Ceiba (66 por ciento) para el 2000. A pesar de que el porcentaje de la categoría graduada de escuela superior no coincide con los parámetros del país ni de los municipios donde se encuentra la Cuenca Hidrológica del Río Fajardo resulta que en la categoría de grado posterior a escuela superior son semejantes e incluso superiores a los municipios de Ceiba y Fajardo y Puerto Rico. El porcentaje de la población con grado posterior a escuela superior del lugar de interés es 21.0 por ciento contrastes con el porcentaje de Puerto Rico, Ceiba y Fajardo que tienen un 18.3, 16.3 y 16.2 por ciento respectivamente.

En términos económicos los resultados para la participación de la fuerza laboral en la población de 16 años y más, la población que no está en la fuerza laboral es mayor en el sexo femenino que en el sexo masculino en el área de estudio para el censo 2000. No obstante, la población masculina tiene mayor porcentaje que la población femenina, con respeto a la fuerza laboral. Cabe señalar que el por ciento de la población en la fuerza laboral en la cuenca es un 42.4 por ciento mayor que el por ciento de población en la fuerza laboral de Puerto Rico y el municipio de Fajardo que cuentan con 40.7 y 41.9 por ciento respectivamente. No obstante, este porcentaje del lugar de estudio es inferior al del municipio de Ceiba el cual cuenta con un 47.8 por ciento de la población de 16 años y más en la fuerza laboral en el mismo periodo.

Aunque la mayoría de la población no está en la fuerza laboral, la población que si lo está en su inmensa mayoría están empleadas. La población de 16 años y más en la variable estado del empleo por cada subdivisión resulta que el mayor porcentaje esta bajo la categoría empleados. De hecho, el por ciento de población empleada en Puerto Rico es 80.8 y el restante 19.2 por ciento estan desempleados equivalente al por ciento de población empleada en el lugar de interés que cuenta con un 79.9 por ciento de población empleadas y un 20.1 por ciento como desempleadas. Tal como ocurre en el lugar bajo estudio acorde con los municipios de Fajardo y Ceiba que tienen 81.4 y 81.6 por ciento de población empleada para el mismo periodo. Los análisis poblacionales, de empleo y las tendencias económicas influyen en el proceso de urbanización donde la población misma y los trabajos se encuentren (Batzing et al., 2001). De acuerdo con



esta aseveración apoya el resultado de que el 80 por ciento de la población este empleada en el lugar de estudio.

La mediana de Ingreso de jefe de hogar en Puerto Rico para el mismo periodo es de \$14,412, siendo esta ligeramente mayor que la mediana de Ingreso de la Cuenca Hidrográfica del Río de Fajardo que fue de \$14. 326. De igual modo, la mediana de ingreso familiar de Puerto Rico fue de \$16, 543, ligeramente menor que la mediana de ingreso familiar de la Cuenca Hidrológica del Río Fajardo Puerto Rico la cual fue de \$16, 925. Al comparar la mediana de ingreso de hogar de los municipios de Fajardo y Ceiba con \$15, 410 y \$16, 440 respectivamente con la mediana de ingreso del lugar de interés (\$14, 326) esta por debajo de dichos municipios. De igual manera, la mediana de ingreso familiar de los municipios de Fajardo y Ceiba con \$18, 387 y \$18, 851 respectivamente están por encima de la mediana de ingreso del lugar de interés (\$16, 925).

El estado de las unidades de vivienda de la Cuenca Hidrográfica del Río de Fajardo es que las unidades de vivienda ocupadas (89 %) son mucho mayor en términos porcentuales que las unidades de viviendas vacantes (11%). No obstante, dicha tendencia, es similar al encontrado en Puerto Rico ya que para el mismo año 2000 el 89 por ciento de sus viviendas estaban ocupados y el restante 11 por ciento estaban como vacantes. Donde el promedio de personas por unidad de vivienda ocupada es de 3 personas. Al comparar estos datos con Puerto Rico para el Censo del 2000 resulta que el tamaño promedio de personas por vivienda ocupada es igualmente de 3 personas (U.S. Census Bureau, 2000).

## Referencias

- Aide, M. T., Gould, W. A., & Pares-Ramos, I. K. (2008). Agricultural Abandonment, Suburban Growth, and Forest Expansion in Puerto Rico between 1991 and 2000. *Ecology and Society* , 13(2): 1.
- Alexander C. & Monk J. (1979). Modernization and Rural Population Movements: Western Puerto Rico. *Journal of Interamerican Studies and World Affairs* , 523 - 550.
- Bari, A., Meenar, M., & Paulsen, K. (January-March de 2006). *Enviromental System Research Institute*. Recuperado el 4 de febrero de 2009, de ArcUser: <http://www.esri.com/news/arcuser/0206/watershed1of2.html>
- Batzing, W., Messerli, P., & Perlik, M. (2001). Towns in the Alps: Urbanization Processes, Economic Structure, and Demarcation of European Functional Urban Areas (EFUAs) in the Alps. *Mountain Research and Development* , 243-252.
- Clark, J. K., Irwin, E. G., McChesney, R., & Munroe, D. K. (2009). Spatial characteristics of exurban settlement pattern in the United States. *Landscape and Urban Planning* , 176-188.
- Crane, M., Su, J., & Xian, G. (2007). An analysis of urban development and its enviromental impact on the Tampa Bay watersehhd. *Journal of Enviromental Management* , 965-976.
- Demograhia. (2009). *Demographia world urban areas and populations projections, Fith edition*. Demografia.
- Dore-Cabral C., Itzigsohn J. & Portes A. (1994). Urbanization in the Caribbean Basin: Social Change during the years of the Crisis. *Latin American Research Review* , 3 - 37.
- Enterwisle, B., Page, P. H., Rindfuss, R. R., & Walsh, S. J. (2008). Population Growth and its Spatial Distribution as factors in the deforestation of Nang Rong, Thailand. *Goeforum* 39, 879-897.
- ESRI .(2001). The GIS Software Leader Mapping Software and Data. ArcGIS Geostatistical Analyst: Statistical Tools for Data Exploration, Modeling and Advance Surface Generation . *ESRI White Paper*, 1 - 19.
- \_\_\_\_\_ (2008). ESRI Demographic Update Methodology: 2008/2013. *ESRI White Paper* , 1 - 22.
- \_\_\_\_\_ (2009). ESRI Demographic Update Methodology: 2009/2014. *ESRI White Paper*, 1 - 25.
- \_\_\_\_\_ (2009). ESRI GIS Partner Solutions and Services for Public Solutions. *ESRI White Paper*, 3 - 67.
- Evans, T. P., & Moran, E. F. (2002). Spatial Integration of Social and Biophysical Factors Related to Landcover Change . *Population and Development Review* , 165 - 186.
- Field, D., Hagen, A., Mladenoff, D., Radeloff, V., & Voss, P. (2000). Exploring the Spatial Relationshipbetween Census and Land-Cover Data. *Society & Natural Resources* , 599-609.
- Gould, W. A., Martinuzzi, S., & Ramos, O. M. (2007). Land development, land use, and urban sprawl in Puerto Rico integrating remote sensing and population census data. *Landscape and Urban Planning* , 288-297.

- Greenwood, M. J. (1980). Metropolitan Growth and the Intrametropolitan Location of Employment, Housing, and Labor Force. *The Review of Economic and Statistics* 62, 491-450.
- Guest, M. (1972) Patterns of Family Location. *Demography* 9, num. 1: 159-171.
- Isard W. & Kavesch R. (1954). Economic Structural Interrelations of Metropolitan Regions. *The American Journal of Sociology* , 152 - 162.
- Junta de Planificacion de Puerto Rico. (2006, agosto 16). *Oficina del Censo*. Recuperado el 8 mayo 2008, from Gobierno.pr:<http://www.gobierno.pr/Censo/GeografiaCensal/Definiciones/areasUrbanizadas.htm>U.S. Census Bureau . (2004, agosto 04). *Question & Answer Center*. Retrieved mayo 8, 2008, from U.S. Census BureauLinks:<https://ask.census.gov/cgi-bin/askcensus.cfg/php/enduser/std>
- Kish, Leslie. (1954) Differentiation in Metropolitan Areas, *American Sociological Review* 19, num 4: 388-398.
- Kumar, N., & Brown University. (2003). Mapping Spatial and Statistical Distributions in a Choropleth Msp. *ArcUser Editor*, 48 - 49.
- Libraries, U. (agosto de 2007). *How to Import Shapefiles into Microsoft Access*. Recuperado el 27 de junio de 2010, de How to Import Shapefiles into Microsoft Access: <http://wagda.lib.washington.edu/gishelp/tutorial/AccessImportShp.pdf>
- Lopez, T. M., Lugo, A. E., Ramos, O. M., & Velez, L. L. (2004). Urbanizacion de los terrenos en la periferia de El Yunque. *El Departamento de Agricultura de los EE. UU. (USDA)* , 1-29.
- Maantay, J. A., Maroko, A. R., & Herrmann, C. (2007). Mapping Population Distribution in the Urban Environment: The Cadastral-based Expert Dasyetric System (CEDS). *Cartography and Geographic Information Science*, 77-102.
- Millennium Ecosystems Assesment Board. (2005). Ecosystems and Human Well-Being. *Ecosystems and Human Well-Being. Health Synthesis* (pp. 1-53). Geneva: Organización Mundial de la Salud (OMS).
- Mundia, C. & Aniya, M., (2005). Analysis of land use/cover changes and urban expansion of Nairobi city using remote sensing and GIS. *International Journal of Remote Sensing* , 2831 - 2849.
- Ortiz-Zayas, J. R., & Scatena, F. N. (2004). Integrated Water Resources Management in the Luquillo Mountains, Puerto Rico: An Evolving Process. *Water Resources Development* , 387-398.
- Ortiz-Zayas, J. R., Terrasa-Soler, J. J., & Urbina, L. (Impress). Historic Water Resources Development in the Rio Fajardo Basin, Puerto Rico, and Potential Hydrologic Implications of Recents Changes in River Management. *Watersheds: Management, Restoration and Enviromental Impact*, 1-30 .
- Osterkamp, W. R. (15 de octubre de 2001). *Earth-Surface Process, Materials Use, and Urban Development- A case study of the San Juan Metropolitan Area, Northeastern Puerto Rico*. Recuperado el 8 de febrero de 2009, de United States Geological Survey: <http://pubs.usgs.gov/of/2000/of00-006/htm/urban.htm>
- Pacione, M. (1980). Differential Quality of Life in a Metropolitan Village, *Transaction of the Institute of British Geographers*, 185-206.
- Pozzi, F., & Small, C. (2002). Vegetation and population density in urban and suburban areas in the U.S.A. *Third International Symposium of Remote Sensing of Urban Areas* , 1-6.
- Pratt, M. (2004). Working with Excel in ArcGis. *ArcUser Editor*, 48 - 50.

- Rivera, L. Y., & Thomlinson, J. R. (2000). Suburban growth in Luquillo, Puerto Rico: some consequences of development on natural and semi-natural systems. *Landscape and Urban Planning*, 15-23.
- Schwirian, K., Hanking, M., Ventresca, C. (1990). The Residential Decentralization of Social Status Groups in American Metropolitan Communities, 1950-1980. *Social Forces*, 1143-1163.
- Schwirian, K., Velasco, J. (1971). The Residential Distribution of Status Groups in Puerto Rico's Metropolitan Areas. *Demography*, 81-90.
- Schwirian, Kent P.; Prehn, John W. (1962). An Axiomatic Theory of Urbanization, *American Social Review* 27, num. 6: 812-825.
- Severino, C. E (1999). Los procesos de urbanización y metropolización de San Juan: Factores principales del consume de espacio y de la conMapación territorial de la sociedad puertorriqueña.
- Shryock, H. (1956). Population Redistribution within Metropolitan Areas: Evaluation of Research. *Social Forces* 35, num. 2: 154-159.
- Shyrock, H. S., Siegel, J. S., & Associete. (1975). *The Methods and Materials of Demography*. Washington: Departamento de Comercio de los Estados Unidos de America.
- Treadway, R. C. (1969). Social Components of Metropolitan Population Densities. *Demography* 6, num. 1: 55-74.
- Summary File 1 2000. (2007). In U. D. Administration, *2000 Census of Population and Housing Technical Documentation* (pp. 7 - 1 - 7 - 252 ). Washington, DC: U.S. Census Bureau.
- Population Reference Bureau. (2004). *Population Refrence Bureau's Population Handbook*. Washington: Population Reference Bureau.
- Price, M., & ESRI. (2002). Mapping Census 2000 with ArcGIS. *ArcUser*, 40 - 45.