

PROYECTO DE COOPERACIÓN TÉCNICA CEPAL/BID/IFPRI

Nicaragua: Análisis del impacto de los Servicios de Infraestructura y las Condiciones de Vida en las Zonas Rurales

Manuel Cervantes y Ramón Canales

Juan Luís Ordaz. CEPAL

17 de septiembre de 2007

Esta consultoría se realizó en el marco de la Cooperación Técnica no Reembolsable TN/SF—9142-RG, BID-CEPAL *Proyecto de Desarrollo Rural en Centroamérica en el marco del CAFTA – Análisis de Impactos y Opciones de Política para Inversiones en Infraestructura*. El IFPRI contribuyó activamente en el desarrollo de esta consultoría, en especial en la parte metodológica. Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente coinciden con las de las instituciones y/o las de sus países miembros. Esta versión será presentada y discutida en seminarios a realizarse entre octubre y noviembre de 2007 en Centroamérica. Su versión final será publicada próximamente; se agradece no citar.

ÍNDICE

	<u>Página</u>
RESUMEN EJECUTIVO	1
INTRODUCCIÓN	4
Revisión bibliográfica sobre inversión pública rural en el país	5
Modelo Teórico-conceptual	12
Ecuaciones del modelo	12
El acceso a infraestructura y el tiempo de trabajo del hogar	13
Metodología	14
1.1.1 Nearest Neighbor Matching (NNM) y Radius Matching (RM)	15
1.1.2 Kernel Matching	16
Datos	17
1.1.3 Descripción de la base de datos utilizada	17
1.1.4 La base de datos utilizada es la de la Encuesta de Medición del Nivel de Vida del año 2001 (EMNV01) aplicada por el Instituto Nicaragüense para la Investigación y Desarrollo (INIDE). Esta base fue obtenida de la oficina EMNV01 en INIDE y con ella los materiales metodológicos utilizados para validar y aplicar la boleta de campo.	17
1.1.5 Inventario de infraestructura	17
1.1.6 Encuestas de hogares	18
1.1.7 Bases georeferenciadas	18
Estructura de Empleo, Ingreso Rural y Acceso a Servicios	19
Estructura del empleo del sector rural	19
La estructura de ingresos en el sector rural	22
Características de los hogares rurales	25
1.1.8 Acceso a infraestructura rural.	27
1.1.9 Los hogares rurales y las vías de acceso terrestre	29
Diferencias entre los hogares rurales	30
Impacto de la inversión pública sobre los ingresos rurales	35
Impacto de la infraestructura en las horas de trabajo	35
Impacto de la infraestructura en la asignación de tiempo entre actividades laborales	36
Estimación del impacto en el ingreso derivado de la infraestructura rural	41
1.1.10 Tipos de inversión pública en infraestructura rural con más impacto	42
1.1.11 El impacto de la condición de la vía de acceso en los ingresos rurales	43
Políticas y estrategias para arreglos institucionales	44
BIBLIOGRAFIA	46
Anexo 1	50

RESUMEN EJECUTIVO

Con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, Centro América y República Dominicana (DR-CAFTA) se plantean nuevos retos y oportunidades para Nicaragua, ante lo cual es necesario conocer qué políticas son las adecuadas para aprovechar los impactos positivos y reducir los negativos del Tratado.

El presente Informe Técnico Final acerca de las inversiones en infraestructura rural, más apropiadas para aprovechar el CAFTA y disminuir posibles efectos adversos, fue preparado como parte de los trabajos de la cooperación BID-CEPAL-IFPRI, Proyecto de Desarrollo Rural en Centroamérica en el marco del CAFTA – Análisis de Impactos y Opciones de Política para Inversiones en Infraestructura. El estudio busca servir de instrumento para el diseño, discusión y aprobación de la agenda de implementación del DR-CAFTA, y un conjunto de leyes, buscando minimizar los costos y potenciar las oportunidades relacionadas con este tratado. Sus objetivos específicos son los siguientes:

- Revisar los estudios del impacto de la provisión de servicios de infraestructura rural sobre el ingreso de los hogares y la reducción de la pobreza del país.
- Hacer un inventario de los programas de inversión pública en infraestructura rural existentes.
- Obtener información georeferenciada sobre la provisión de infraestructura rural, incluyendo tiempos de viaje a las ciudades, a la carretera más cercana, al puerto más cercano, así como acceso a electricidad, agua, teléfono público y mercados.
- Evaluar el impacto de un mejor acceso a la infraestructura pública rural sobre el bienestar de los hogares rurales. Para ello se utilizan herramientas econométricas, incluyendo regresiones y técnicas de emparejamiento.
- Por último, analizar políticas que estimulen la innovación institucional a fin de promover inversiones en infraestructura en las áreas rurales donde el costo, la falta de información o el riesgo inhiban la iniciativa privada.

La interacción positiva entre infraestructura pública y crecimiento económico, productividad laboral, eficiencia en uso de recursos y bienestar de la población, ha sido documentada por muchos estudios sobre muchos países (Escobal y Torero, 2004). Pero hay pocos trabajos sobre esta relación en Nicaragua (Banco Mundial, 2003; Budinich, 2004).

El presente estudio intenta aportar elementos para conocer si la infraestructura pública impacta positivamente los niveles de vida de la población nicaragüense y si puede ayudar a aprovechar de mejor forma el DR-CAFTA. Su objetivo principal es analizar el impacto de la infraestructura en el ingreso, tiempo y distribución de actividades laborales de los hogares rurales de Nicaragua.

La infraestructura de Nicaragua muestra grandes deficiencias en diversos sectores. El suministro de electricidad es limitado, deficiente y costoso, más en las áreas rurales. Su cobertura es menor a 50% con frecuentes cortes del servicio que provocan pérdidas por más de 3% de las ventas de empresas.

El transporte por carreteras pavimentadas también es limitado y los caminos secundarios y terciarios están en malas condiciones. La red vial pavimentada representa el 10% de la red total. La vinculación de las áreas productivas dispersas con los centros de consumo y puertos es débil y costosa. Los tiempos de movilización de carga y costos de transporte se elevan, y los productos se deterioran.

La infraestructura portuaria de Nicaragua para exportación de productos agrícolas, también es precaria. Las instalaciones son obsoletas, y los sistemas operativos son deficientes, con personal poco especializado. Nicaragua carece de un puerto de aguas profundas en el Caribe, lo cual incrementa los costos de transporte.

Los resultados de este estudio revelan grandes diferencias entre los hogares rurales de Nicaragua. El ingreso está altamente concentrado en un sector de la población. Sólo el 20% de la población recibe el 60% del ingreso, mientras que el primer quintil recibe cerca de 1%. Los hogares más pobres tienden a ser más numerosos y a tener menos servicios públicos. Poco más del 56% de los hogares rurales no cuenta con servicios de infraestructura, y apenas el 2% cuenta con tres o más servicios. El 38% de los hogares se asienta en zonas cuyas vías de comunicación se tornan intransitables con la lluvia, elevando las pérdidas de productos y sus costos de transporte.

En esta investigación, para medir el impacto de la infraestructura en el ingreso de los hogares rurales se empleó la metodología *Propensity Score Matching (PSM)*. La base de datos proviene de la Encuesta de Medición del Nivel de Vida del 2001 (EMNV01). Se encontró que los servicios y activos de infraestructura inducen a los hogares rurales a dedicar una mayor parte de su tiempo a actividades laborales. Como resultado de acceder a un servicio o activo, los hogares elevan en alrededor de tres horas a la semana las horas que trabajan. Con acceder a dos o más activos, trabajan entre cinco y seis horas más que hogares similares sin acceso.

La infraestructura también estimula a los hogares rurales de Nicaragua a realizar actividades laborales fuera de su sector, actividades mejor remuneradas que acaso requieran de infraestructura para ser realizadas.

Se halló evidencia de que la infraestructura eleva el ingreso de los hogares rurales, y que cuando los servicios se complementan, el impacto es mucho mayor. Con acceder a un activo, los hogares elevan entre 3.000 y 13.000 córdobas sus ingresos.¹ Los hogares con acceso a dos o más activos ganan entre 9.000 y 15.000 córdobas más que hogares similares sin acceso.

En cuanto a los sectores de infraestructura, la electricidad impacta más que el agua. Cuando ambos activos se combinan, el impacto es cerca de 2.5 veces mayor que el obtenido de forma individual por el agua y dos veces el obtenido por la electricidad sola.

Los hallazgos de este estudio sugieren que los servicios de infraestructura en Nicaragua son importantes para elevar el nivel de vida de la población rural y que su impacto será mayor en la medida que los activos se complementen. Sin embargo, el 84% de los pobladores rurales

¹ Un dólar equivale a 18.2 córdobas.

apenas cuentan con un servicio de infraestructura- agua, servicios higiénicos o electricidad- y dentro de ellos el 57% no cuenta con ninguno.

Por lo anterior, es necesario unir esfuerzos públicos y privados para responder al crecimiento de la demanda de servicios de infraestructura, para lo cual conviene fortalecer la capacidad ejecutora y financiera del sector público, promover una mayor participación del sector privado y fortalecer los mecanismos reguladores.

Con ese esfuerzo conjunto se estaría generando mayores oportunidades de ingresos para los hogares rurales facilitando la mayor integración a nivel del territorio.

La estrategia del gobierno debe trascender el simple apoyo para aumento de la producción y fomentar la inversión en infraestructura rural que estimule el aumento de las horas laboradas y la mejor asignación del empleo, elevando el valor agregado de la producción, en las zonas rurales.

INTRODUCCIÓN

El debate sobre las ventajas y desventajas del DR-CAFTA ha ido creciendo en Nicaragua aún después de firmado. Se coincide en que el Tratado representa un reto para enfrentar de la mejor manera las oportunidades (inversión externa, diversificación de oferta exportadora, entre otros) y los riesgos (la preocupación del impacto negativo en productores agropecuarios vulnerables, entre otros).

La preocupación por un posible impacto negativo del CAFTA en los pobres es real, pues es obvio que sin infraestructura de apoyo, la producción y el comercio domésticos aumentarán sus desventajas. Conocer la forma en que la infraestructura productiva y de servicios contribuye al crecimiento sirve para saber cómo los productores pequeños, medianos y grandes se verían afectados, y diseñar medidas de amortiguamiento focalizadas.

El papel de la infraestructura pública en mejorar los niveles de vida de las personas está documentado.² Para Escobal y Torero (2004) “las inversiones públicas, privadas y de organización son el principal determinante de flujo de gastos e ingresos de las familias y son, por lo tanto, cruciales para determinar si una familia logra o no salir de la pobreza”. La importancia de la infraestructura en el desarrollo particularmente su efecto en la competitividad y atracción de inversiones, es ampliamente reconocido en Nicaragua. La búsqueda de ambos beneficios adquiere relevancia en el contexto de los tratados comerciales ya firmados por el país.

Siendo la inversión factor clave del desarrollo, el estado debe tomar un rol activo. Por una parte, debe crear un clima confianza y condiciones atractivas para la inversión; por la otra, tiene un rol indelegable en inversión social, formación de capital humano y atención a las necesidades básicas de la población más pobre. Tiene también un rol estratégico en la inversión en bienes públicos que reduzcan los costos de transacción y apoyen el desarrollo del país (Starkey y *otros*, (2004).

Del análisis se deduce que la mejor estrategia de Nicaragua para alcanzar sus propias metas de crecimiento económico y reducción de la pobreza es la que incluye apoyo público a las inversiones rentables en infraestructura básica, mejorar el acceso a servicios de crédito y asistencia técnica, impulsar la inversión productiva, difundir prácticas de productividad y crear redes de seguridad para las familias mas pobres a fin de amortiguar efectos económicos, climáticos y ambientales (Budinich, 2004).

La inversión pública en Nicaragua es importante para la economía del país en conjunto, pues coadyuva a proveer servicios indispensables para diversas actividades productivas y el bienestar general.

Su contenido está estructurado de la siguiente forma:

² Escobal (2005) y Escobal y Torero (2004) presentan una revisión de la literatura relacionada.

La primera sección revisa la literatura sobre infraestructura rural en Nicaragua y considera los puntos de discusión nacional. La segunda presenta el modelo teórico y aspectos relevantes de la estimación empírica. La tercera describe la estructura del empleo rural y las principales características de los hogares rurales. La cuarta evalúa el impacto de la inversión pública sobre el ingreso rural. La quinta y última considera políticas y estrategias para conseguir arreglos institucionales entre los sectores público y privado.

Revisión bibliográfica sobre inversión pública rural en el país

El estudio de la pobreza y sus determinantes es relativamente nuevo en Nicaragua. El propio Gobierno de Nicaragua (2001) admite que la recopilación sistemática de información para obtener indicadores de pobreza es reciente. El seguimiento estadístico de grupos y hogares empezó la última década, así que es difícil rastrear cambios en los patrones de ingreso. Los primeros esfuerzos son las Encuestas de Medición de Niveles de Vida (EMNV) de 1993 y 1994, con apoyo del Banco Mundial y otros donantes. El Censo de Población (1995) y la Encuesta Demográfica y de Salud (1998) también contienen información útil.

Un estudio oficial basado en las Encuestas de Medición de Niveles de Vida de 1993 y 1998 indica que la pobreza en el país es predominantemente rural y está asociada a carencias de capital humano y activos de infraestructura física (Gobierno de Nicaragua, 2000). Por lo cual, las políticas focalizadas a reducir la pobreza incluyen: mayor gasto social y servicios sociales, transferencia alimentaria directa, construcción y equipamiento de escuelas, puestos de salud, sistemas de agua y alcantarillado y reducción de la transmisión de pobreza entre generaciones con incentivos que motiven a los padres a enviar a sus hijos a la escuela y promover hábitos de salud.

El Gobierno de Nicaragua (2001) considera que una causa fundamental de la pobreza, el bajo ingreso y la baja productividad fue el colapso económico de los años ochenta. Otra causa es el limitado acceso de los pobres al mercado de trabajo, la infraestructura y los servicios públicos. Su acceso a agua potable, electricidad, saneamiento y caminos es la mitad o menos del nivel de los no pobres.

Igual que la mayoría de los nicaragüenses, los pobres padecen incertidumbre en derechos de propiedad, pero tienen menos capacidad para hacerlos valer. También son más vulnerables a frecuentes huracanes, terremotos, erupciones volcánicas, sequías, incendios e inundaciones. El Gobierno de Nicaragua (2001) enfatiza que las políticas de crecimiento y reducción de la pobreza descansan en cuatro pilares: crecimiento de base amplia con énfasis en la generación de empleo productivo y desarrollo rural; mayor y mejor inversión en el capital humano de los pobres; mejor protección a las poblaciones vulnerables; fortalecimiento de instituciones y gobernabilidad.

El primer informe sobre las metas de Desarrollo Seguimiento a la Cumbre del Milenio en Nicaragua (2003) ratifica que la pobreza es mayor en el campo, que aloja a la mayor parte de la población en pobreza extrema. Así, los desafíos de la pobreza incluyen: reconversión productiva, desarrollo de capital humano, reforma institucional y acceso a servicios de calidad en salud, infraestructura sanitaria y agua.

Un Informe del SIDA (2004), al analizar las políticas contra la pobreza en Nicaragua, indica que la Estrategia Reforzada de Crecimiento Económico y Reducción de la Pobreza (ERCERP) subraya el desarrollo de las áreas rurales por sus niveles de pobreza y su elevado potencial con dotaciones de factores abundantes, aunque subutilizados. La agricultura y la pequeña y mediana empresa tienen gran potencial para reducir el desempleo y el subempleo.

No obstante, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) no contiene una política empleadora de Estado para reducir pobreza y desigualdad del ingreso a causa del mucho capital y deuda requeridos, que amenazarían las finanzas públicas. Admite el impacto de la infraestructura en la competitividad, pero a largo plazo. En lo inmediato sólo delimita un escenario para la inversión privada que utilice los potenciales identificados en el plan mismo. El plan parece asumir que la derrama resultante aliviará la pobreza, sin advertir que la población de territorios pobres y marginales seguirá emigrando en busca de oportunidades.

Los estudios sobre la vinculación entre infraestructura básica y pobreza en Nicaragua son pocos, la mayoría limitados a apreciaciones cualitativas. Las instituciones públicas que ejecutan las inversiones en infraestructura rural limitan su análisis al seguimiento y evaluación física de las obras sin considerar su impacto.

Budinich (2004) recomienda establecer un monitoreo permanente de resultados de los programas del sector, aprovechando los sistemas de información existentes (Sistema Integrado de Gestión Financiera Administrativa y Auditoría, SIGFA). Con las normas del SNIP, el sistema evaluaría los programas y proyectos incluidos en el presupuesto. Para el monitoreo de los programas en ejecución, Budinich sugiere levantar líneas de base y los registros de información necesarios para evaluar en moneda los costos y beneficios para la población atendida y el valor agregado para la economía del país.

El Banco Mundial (2003) señala que un mayor acceso a infraestructura productiva y básica en Nicaragua se asocia con mayor productividad, reducción de pobreza y menor mortalidad infantil. Los hogares con acceso a caminos rurales tienen cinco veces menos probabilidad de estar en la pobreza que los que no lo tienen. En los hogares con acceso a agua potable, en particular con tubería en casa y saneamiento, las tasas de desnutrición infantil y diarrea, ambas muy asociadas a la mortalidad de infantes, son mucho más bajas.

Nicaragua necesita mejorar el acceso de los hogares rurales a caminos y agua potable con mejores prácticas de manejo y saneamiento. En este tipo de obras y servicios, aun las concesiones privadas de infraestructura pública concebidas con criterio comercial necesitan coordinar decisiones de inversión con el sector público.

El gobierno de Nicaragua asume que la infraestructura rural puede coadyuvar a elevar el nivel de vida. Por ello persigue transformar el programa de inversión pública en su instrumento principal para crear un entorno económico favorable a la competitividad y productividad de las empresas privadas. El gobierno asume que la inversión pública debe medirse según su impacto en el crecimiento económico, la generación de empleo y la orientación a la creación de infraestructura básica y capital humano (vivienda, agua y saneamiento, salud, educación), que reduzca costos al sector privado y facilite la integración de la economía y de los núcleos sociales (Gobierno de Nicaragua, PND 2003).

Así, las mayores inversiones del gobierno central son las del Ministerio de Transporte e Infraestructura (32%), Ministerio de Salud (16%) y Ministerio de Educación (15%). Entre 2003 y 2005, la inversión del plan de desarrollo en transporte, energía y sectores sociales aumentó 25% (Sistema Nacional de Inversión Pública, 2005 Plan estratégico de largo plazo). Pero todo eso ha resultado insuficiente para ofrecer servicios eficientes de amplia cobertura.

El Banco mundial (2005) estima que la calidad de los servicios es baja porque se invierte muy poco en infraestructura nueva. El costo de la electricidad y las pérdidas de distribución son altos, la cobertura es baja y los cortes de suministro son frecuentes, con grandes pérdidas para las empresas. La infraestructura de transporte terrestre es limitada y los caminos secundarios y terciarios se encuentran en malas condiciones, dificultando el transporte de productos rurales.

Los estudios sobre la relación del DR-CAFTA con la pobreza, el desarrollo rural, la agricultura, los hogares rurales y grupos vulnerables en Nicaragua tienden a evaluar el impacto de la inversión pública en la demanda agregada y el crecimiento del producto, y a identificar las acciones del sector público que pueden contribuir a una mayor participación de los pobres en la nueva inserción comercial para mejorar la equidad.

Volg (2003) señala que, a pesar de la política de protección e incentivos de Nicaragua, el sector agrícola ha sufrido deterioro de los precios de sus productos ante el sector industrial, el desmantelamiento de las instituciones agrarias de crédito, comercialización y asistencia técnica y la falta de inversión en infraestructura, educación y servicios públicos. El resultado es un sector rural abatido por el subempleo, la pobreza y la degradación ambiental.

Volg identifica otro rasgo de las políticas agrícolas neoliberales en la ausencia del sector público en la provisión adecuada de varios servicios públicos y semipúblicos. La intervención pública supondría inversiones de alto rendimiento social en infraestructura, capital humano, conocimiento y tecnología, renglones indispensables para aumentar la productividad, reducir la pobreza y fomentar un desarrollo agrícola más integral y sostenible.

Nuestro autor observa que a pesar de los montos extraordinarios de cooperación externa la década pasada, que dieron a Nicaragua la oportunidad de hacer inversiones básicas para su desarrollo en infraestructura, capital humano, conocimiento y tecnología, es precisamente en estos renglones donde está la principal debilidad del país.

Arauz (2004) argumenta que la implementación del DR-CAFTA traerá costos económicos y sociales mayúsculos por haberse firmado con un consenso incompleto; que los sectores de educación y salud posiblemente sufran más restricción presupuestaria con el DR-CAFTA, pues las repercusiones fiscales del Tratado no han sido valoradas por el gobierno; que la estructura salarial del sector educativo estaría facilitando la transición de educación pública a educación privada; que el aumento del analfabetismo será inevitable, lo que aumentará la migración, la delincuencia y las microempresas ineficientes.

Taylor y otros (2005) estiman los posibles efectos directos e indirectos del DR-CAFTA y otras políticas de economía rural en Nicaragua y otros países centroamericanos. Su análisis incluye modificaciones en producción, empleo, distribución del ingreso, uso de factores

primarios, excedente comerciable de la producción de los hogares y precios sombra cuando no hay mercado o es incompleto.

Sus principales hallazgos están relacionados con los efectos de las reformas sobre la estructura socioeconómica del sector rural. El cambio tecnológico y la producción de bienes no tradicionales son medios para aumentar el empleo y el ingreso rural. El DR-CAFTA tendría leves efectos en el corto plazo.

Los autores identifican opciones de transición hacia un sector agropecuario competitivo en Nicaragua. Una es la transferencia directa de ingreso a los hogares productores de básicos y el apoyo a la comercialización, como se realiza en el Programa PROCAMPO de México. No obstante, recomiendan cautela porque estos programas son costosos y absorben recursos escasos; que en la práctica estos programas han beneficiado más a los grandes productores. Concluyen que además de transferencias de ingresos focalizados, las políticas más deseables son las dirigidas al cambio tecnológico, la inversión en capital, el acceso a mercados globales y el desarrollo de los mercados financieros rurales, aprovechando las remesas como capital.

Los vínculos entre pobreza e infraestructura rural a nivel agregado en la región han sido estudiados por diferentes autores.

Kjöllerström (2004) analiza las políticas públicas en la actividad agrícola y el sector rural de América Latina en la década de los noventa, y evalúa su impacto en los niveles de pobreza con estudios de países. Plantea que si bien la infraestructura rural puede tener impacto positivo en el ingreso rural mediante la disminución de los costos de transacción, por sí sola no conduce al desarrollo y puede tener efectos negativos de distribución del ingreso si beneficia más a los mejor dotados de activos privados.

Escobal y Torero (2004) miden el posible impacto del acceso a infraestructura sobre el ingreso de los hogares rurales de Perú con métodos econométricos. Encuentran que la infraestructura impacta positivamente los niveles de vida de la población rural por dos canales: efecto en las horas trabajadas y efecto en la distribución de tiempo de trabajo entre actividades. Otro aspecto son las complementariedades entre los diferentes tipos de infraestructura, que pueden modificar el impacto de los activos según se combinen entre sí.

Benavides (2003) analiza el vínculo del desarrollo rural y la infraestructura, resaltando la importancia de los costos de transacción y los derechos de propiedad. Propone implementar una matriz de coordinación de políticas de inversión en infraestructura, según los tipos de intervención, definidos por los costos de oportunidad de la mano de obra local.

Schejtman y otros (2003) evalúan el rol de la infraestructura rural en el contexto del desarrollo territorial, según las estrategias de los organismos internacionales y los programas de los países latinoamericanos. Muestran que las capacidades locales dependen de la interacción de inversiones, recursos naturales, actividades institucionales y conocimientos y habilidades de las poblaciones rurales.

Ifzal y Pernia (2003) analizan el debate sobre la efectividad de la inversión en infraestructura en la reducción de la pobreza. Demuestran que la infraestructura tiene efectos

positivos sobre la productividad agrícola y no agrícola. Por tanto, puede ayudar a mejorar el nivel de ingreso, el enfoque más efectivo contra la pobreza, según los autores.

Estache y *otros*, (2002) identifican y analizan los canales por los que las reformas de infraestructura transmiten su efecto a los pobres y proponen estrategias y acciones a partir del análisis de cada canal. Distinguen políticas y estrategias dirigidas a incrementar el acceso a infraestructura (acceso universal y metas de conexión) de las políticas tendientes a disminuir costos de conexión mediante subsidios, uso de tecnología a bajo costo, etc.

Marianne (2002) subraya la importancia del gasto eficiente en infraestructura en el sector rural. Propone modificar la organización y regulación de los sectores para dar mayor participación a las autoridades locales y la población rural. El análisis enfoca comunidades indígenas de Oaxaca, Chiapas y Guerrero en el sur de México. Éstas reflejarían en buena medida la situación de todo el sector rural del país, el cual, pese a recibir importantes inversiones en infraestructura, no ha experimentado cambios discernibles en los niveles de pobreza por ineficiencia en el manejo del gasto, básicamente.

Kerrigan George (2001) analiza la evolución del gasto público en los sectores rurales de América Latina en la década de los noventa en el contexto de las políticas de ajuste por la mayoría de los gobiernos de la región. A partir de la revisión de experiencias de doce países, obtiene evidencia de inconsistencia en la asignación de gasto público en infraestructura y de la falta de un enfoque claro de la concesión de recursos. El autor propone criterios para una ejecución más eficiente del gasto público. Éstos se sintetizan en equilibrar el gasto asistencial y el de fomento para promover actividades conducentes a un crecimiento sostenible.

Un estudio del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA, 2001) subraya la importancia de los diferentes activos para reducir la pobreza. Solicita una clara definición de los derechos de propiedad como condición para la inversión que permita a los pobres el aprovechamiento adecuado y sostenible de la tierra. Con casos de África y Asia, el estudio resalta la importancia del acceso a infraestructura en la superación de la pobreza.

Escobal (2000) postula que la infraestructura rural produce efectos positivos en el ingreso rural reduciendo los costos de transacción. Hace una aproximación empírica a tales costos y evalúa los determinantes de la inserción de pequeños productores agrícolas de la sierra peruana en el mercado. Muestra que los productores conectados al mercado por caminos transitables disminuyen significativamente sus costos de transacción frente a productores comunicados por caminos de herradura.

Pouliquen (2000) propone incorporar al debate una visión multidimensional de la pobreza que amplíe el enfoque de la relación entre pobreza e infraestructura. Su enfoque busca el impacto de la infraestructura sobre la exclusión, su relación con el capital social, la reducción de la vulnerabilidad y las implicaciones de la provisión privada de servicios de infraestructura.

2.2. Principales cuellos de botellas físicos e institucionales identificados

Los servicios de infraestructura proveen las facilidades compartidas básicas para el funcionamiento eficiente de una comunidad o sociedad. Los costos de los servicios de infraestructura en Nicaragua son grandes para las empresas y tienen efecto directo en la competitividad y productividad. Un problema que impide la reducción de la pobreza es precisamente la ausencia o inadecuación de servicios de infraestructura.

La infraestructura es hoy uno de los componentes básicos del desarrollo económico de todos los países y, por supuesto, de las posibles oportunidades del DR-CAFTA, pues hay una relación directamente proporcional entre el estado de la infraestructura y el crecimiento económico. Una adecuada provisión de infraestructura facilita las mejoras en productividad y competitividad del país (*El Observador Económico*, 2007).

Pero Nicaragua presenta deficiencias en transporte, telecomunicaciones, energía, agua, saneamiento, vivienda, salud, educación, ambiente etc. Estas deficiencias profundizan los problemas del desarrollo rural del país y viceversa, formando un círculo vicioso, por lo que sería conveniente convertir esta problemática en tema prioritario de la agenda gubernamental.

La falta de una visión planificada y de políticas adecuadas para el desarrollo del país ha generado deficiencias y necesidades de infraestructura física y social. La carencia de infraestructura básica erige barreras de acceso a los bienes y servicios públicos y privados, esenciales para el desarrollo económico y social de una nación. Esto se asocia con el rezago productivo, creándose un círculo perverso entre altas tasas de mortalidad, bajas esperanzas de vida y alto desempleo (Marco Presupuestario de Mediano Plazo 2006-2008, Ministerio de Transporte e Infraestructura).

Los retos del país en infraestructura implican acometer los siguientes problemas:

- Electricidad limitada, deficiente y costosa, más en áreas rurales, lo que limita el desarrollo de la agroindustria, el riego, las redes de frío y otros implementos y maquinarias (Política Sectorial Agropecuaria de Nicaragua, 2003). La cobertura es baja y los cortes de suministro frecuentes, provocando pérdidas a las empresas por 3% de las ventas. Nicaragua tiene una de las tarifas de electricidad más altas de Centroamérica. Las pérdidas en distribución, equivalen a 32% de la generación. La cobertura es menor a 50%. La deficiencia del marco jurídico y la mala aplicación de normas también influyen (Banco Mundial, 2005).

La inversión privada en electricidad ha sido casi nula en los últimos diez años, exceptuando el período 98-99, gracias al capital extranjero ingresado para contrarrestar los efectos del huracán “Mitch” (*El Observador Económico*, junio, 2007). En este período la inversión en infraestructura alcanzó los 200 millones de dólares, pero en el resto de años ha sido menor a los cinco millones de dólares.

- El transporte terrestre de Nicaragua es limitado. En los últimos años se reconstruyó buena parte de la red vial principal, pero ésta sólo representa el 10% de la red total. Los caminos secundarios y terciarios se encuentran en malas condiciones (Marco Presupuestario de Mediano Plazo 2006-2008, Ministerio de Transporte e Infraestructura, 2006). Esto da lugar a una débil y costosa vinculación de áreas productivas remotas con los centros de consumo y puertos debido a los largos tiempos de movilización de carga, costos de transporte y deterioro de los productos (Política Sectorial Agropecuaria de Nicaragua, 2003).
- Las pérdidas de tránsito por averías, deterioro y robo son elevadas en las micro y pequeñas empresas y en las fincas que no importan ni exportan. Las pérdidas son más grandes en el mercado interno que en el de exportación. Se conjugan malos caminos y malos servicios logísticos (embalajes, consolidación y almacenamiento) para las empresas más pequeñas. Las pérdidas son más altas en las zonas norte y central, Granada, Masaya, León y Nueva Segovia (Banco Mundial, 2005).
- Nicaragua tiene considerables limitaciones de infraestructura portuaria con instalaciones obsoletas, sistemas operativos deficientes y personal poco especializado. No tiene un puerto de altura en el Caribe, por lo que los productores deben transportar sus productos a Puerto Cortés (Honduras) o a Puerto Limón (Costa Rica). Los productores que utilizan navieras para transportar sus productos pagan un flete de 3.500.00 dólares en promedio por contenedor con rumbo a Estados Unidos o Europa. Estos costos son trasladados a los consumidores finales (*El Observador Económico*, Junio 2007).
- El despacho aduanero es más rápido para exportaciones que para importaciones, cuello de botella potencial para los flujos comerciales del DR-CAFTA. El despacho de aduana para exportaciones tarda entre cinco y diez días. Las empresas pequeñas reportan demoras de casi el doble que las empresas grandes. Parte del problema parece ser la demora en los cruces fronterizos de Costa Rica y Honduras por falta de coordinación entre aduanas, policía y migración. Hay controles excesivos y diferencias de códigos aduaneros de los países (Banco Mundial).
- La comunicación es deficiente, poco confiable y costosa, lo que limita el acceso a Internet y teléfono, entre otros y dificulta los negocios.
- Hay corrupción difundida en los servicios de infraestructura, permisos de tierras, construcción, salud y contratos de compras públicas. Hay probabilidad de soborno al solicitar conexión telefónica o eléctrica, obtener licencia para comprar tierra, construir y obtener permiso sanitario.

Modelo Teórico-conceptual

En este apartado se describe el modelo teórico que establece la relación entre infraestructura e ingreso de los hogares rurales.

Ecuaciones del modelo

Siguiendo a Escobal y Torero (2004), partimos del conjunto de ecuaciones que trata de representar la magnitud diferenciada de los ingresos rurales y sus oportunidades dentro y fuera del área rural.

El ingreso del hogar rural por trabajo se puede expresar como la suma de los ingresos de las actividades económicas que los miembros del hogar desempeñan:

$$Y = \sum_{i=1}^n y_i \quad (1)$$

donde
 Y = el ingreso total del hogar
 y_i = el ingreso de la actividad i

Este ingreso se puede desglosar hasta identificar la cantidad de tiempo de trabajo invertido en la generación de ingreso respecto del salario horario:

$$Y = \sum_{i=1}^n l_i \left(\frac{y_i}{l_i} \right) \quad (2)$$

donde

Y = el ingreso total del hogar
 y_i = el ingreso de la actividad i
 l_i = el número de horas dedicadas a la actividad i
 (y_i / l_i) = salario horario de la actividad i

Esto también se puede expresar mediante una relación proporcional del número de horas semanales en cada actividad respecto del número de horas totales de la siguiente forma:

$$Y = L \sum_{i=1}^n S l_i \left(\frac{y_i}{l_i} \right) \quad (3)$$

donde

Y = el ingreso total del hogar
 y_i = el ingreso de la actividad i
 l_i = el número de horas dedicadas a la actividad i
 $S l_i$ = la proporción del tiempo dedicado a la actividad
 L = las horas totales trabajadas por el hogar.

El ingreso de los hogares rurales, cuando acceden a algún tipo de infraestructura, puede variar porque éstos dediquen un mayor número de horas a trabajar, porque trabajen en actividades

de mayor remuneración o por una combinación de ambas. Esto se puede representar de la forma siguiente:

$$\Delta Y = L \left[\sum_{i=1}^n \Delta S l_i \left(\frac{y_i}{l_i} \right) \right] + \Delta L \left[\sum_{i=1}^n S l_i \left(\frac{y_i}{l_i} \right) \right] + \Delta L \left[\sum_{i=1}^n \Delta S l_i \left(\frac{y_i}{l_i} \right) \right] \quad (4)$$

donde ΔY es el ingreso adicional por acceso a un determinado servicio/infraestructura. El primer término del lado derecho de la ecuación representa la variación del ingreso debido a la redistribución del tiempo entre actividades. Esto es denominado “efecto composición” por Escobal y Torero (2004). El segundo término representa el impacto en el ingreso por incremento del esfuerzo laboral del hogar y es denominado “efecto empleo”. El último término es la interacción de los efectos anteriores.

Como decíamos, uno de los objetivos de esta investigación es verificar si la infraestructura afecta los ingresos de los hogares rurales de Nicaragua a través de los siguientes canales:

- i. Cambios en la distribución del tiempo total trabajado de la familia.
- ii. Cambios en la distribución de mano de obra entre actividades.

El acceso a infraestructura y el tiempo de trabajo del hogar

D’Janvry y Sadoulet, 1995, citado por Escobal y Torero, 2004, caracterizan el comportamiento de los hogares rurales según los activos a que tienen acceso. Éstos pueden ser clasificados en privados (productivos, de capital humano, financiero y de capital de organización) y públicos, básicos para complementar la explotación de activos privados tales como vías de comunicación terrestre y marítima.

El total de activos del hogar se compone de activos físicos como tierra agrícola, ganado, maquinaria y herramientas, activos financieros como el acceso a crédito, activos de capital humano como tamaño, composición y educación de la familia y del jefe del hogar, experiencia migratoria y acceso a servicios públicos (caminos, agua potable, desagüe, red eléctrica y teléfono). Todos ellos conforman el entorno socioeconómico de los hogares rurales y no rurales, dentro del cual se generan las oportunidades de diversificar ingresos.

De acuerdo a lo anterior, para analizar los cambios de distribución del tiempo entre actividades, Escobal y Torero sugieren dividir los ingresos laborales en cuatro categorías:

- i. Ingresos agropecuarios no-salariales (o independientes)
- ii. Ingresos agropecuarios salariales
- iii. Ingresos no agropecuarios no salariales
- iv. Ingresos no agropecuarios salariales

De acuerdo con D’Janvry y Sadoulet, 1995, citado en Escobal y Torero, 2004, el hogar busca maximizar su utilidad sujeto a restricciones. La decisión de trabajar en diferentes actividades puede ser afectada por las características del hogar (Torero, 2004; López, 1986). Por

ello se incluyen las características demográficas del hogar en las formas ya presentadas. De acuerdo con el modelo, el hogar asigna sus recursos a las distintas actividades según su rentabilidad. El incremento de activos de una actividad incrementa los recursos que se le asignan y disminuye la cantidad de recursos para otras actividades.

Metodología

Una forma de calcular el impacto de la infraestructura en las horas de trabajo y el ingreso de los hogares rurales es comparando su situación antes y después de acceder a activos de infraestructura. Por desgracia, los datos no dan información de los hogares en ambos casos. A fin de solucionar este problema se utilizará el método *Propensity Score Matching (PSM)*,³ para “emparejar” los hogares rurales con acceso a infraestructura con hogares similares sin acceso.

Al “emparejar” de esta forma los hogares rurales es posible estimar el impacto de la infraestructura en variables de interés como los ingresos totales y las horas trabajadas. La idea básica es asumir que contar con activos es un “tratamiento” para los hogares rurales, de forma tal que se pueda estimar un Efecto Promedio de Tratamiento (*ATT*), esto es, la probabilidad de que un hogar reciba tratamiento (tenga acceso a infraestructura).

El *Propensity Score (PS)* resume las características de cada hogar antes del tratamiento con una sola variable. Así se reduce el sesgo al comparar los resultados observados de los hogares tratados con los no tratados, cuyas características observadas son las más parecidas.

Formalmente, *PS* se puede definir de la forma siguiente:

$$p(X) = \Pr\{D = 1 | X\} = F(h(X_i))$$

(1)

donde $D = 1$ si el individuo recibe tratamiento y 0 en caso contrario. $F(h(X_i))$ es una función que indica la probabilidad de participación y puede ser la función de distribución acumulada normal. X es un vector de características del hogar. En la práctica, *PS* es estimado con un modelo de regresión *probit*.

Según Rosenbaum y Rubin (1983), para estimar el *PS* es necesario satisfacer la condición de balanceo:

$$D \perp X \mid p(X)$$

(2)

Esta condición requiere que las observaciones con el mismo *PS*, tengan la misma distribución de las características antes del tratamiento para los grupos de tratamiento y control. Cada hogar debe tener la misma probabilidad de asignación al tratamiento, como en cualquier experimento aleatorio.

³ Para una mayor explicación sobre esta metodología véase Rosenbaum y Rubin (1983)

Otra condición, según Rosenbaum y Rubin (1983), es que si no hay confusión en la asignación al tratamiento, es decir:

$$Y_1, Y_0 \perp D \mid X \quad (3)$$

no hay confusión en la asignación del tratamiento dado el *PS*:

$$Y_1, Y_0 \perp D \mid P(.) \quad (4)$$

donde Y_1 es el resultado obtenido por los hogares con tratamiento, y Y_0 el que obtienen sin él.⁴

Una vez estimada la probabilidad de que cada hogar sea tratado, la comparación entre hogares de control y de tratamiento se hace en la zona donde hay suficientes observaciones de ambos grupos, la cual se denomina región de área común (*common support*). Así, el *ATT* puede ser estimado de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} ATT &= E\{Y_{1i} - Y_{0i} | D_i = 1\} \\ ATT &= E\{Y_{1i} - Y_{0i} | D_i = 1, p(X)\} \\ ATT &= E\{E\{Y_{1i} | D_i = 1, p(X_i)\} - E\{Y_{0i} | D_i = 0, p(X_i)\} | D_i = 1\} \end{aligned} \quad (5)$$

Existen diferentes métodos para calcular el *ATT* (Dehejia y Wahba 1999, 2002). En este estudio se emplean tres de los más usuales: Nearest Neighbor Matching (*NNM*), Radius Matching (*RM*) y Kernel Matching (*KM*), los cuales se describen a continuación.

1.1.1 Nearest Neighbor Matching (NNM) y Radius Matching (RM)

El método *NNM* compara el resultado de cada hogar tratado con el hogar de control con el *PS* más cercano. Así se calcula la diferencia entre cada par de unidades emparejadas en la variable que interesa medir y se promedian las diferencias para calcular el *ATT*.

Esto es:

$$C(i) = \min_j \|p_i - p_j\| \quad (6)$$

donde $C(i)$ representa el conjunto de unidades de control emparejadas a la unidad tratada i , con un valor estimado de *PS* p_i .

El método *RM* define una vecindad de radio r en la cual una unidad de control puede ser comparada. Esto es:

⁴ Puede ser el ingreso o las horas trabajadas

$$C(i) = \{p_j \mid \|p_i - p_j\| < r\}$$

(7)

La fórmula de ambos tipos de estimadores es la siguiente:

$$\begin{aligned} ATT^{NN,R} &= \frac{1}{N^T} \sum_{i \in T} \left[Y_i^T - \sum_{j \in C(i)} w_{ij} Y_j^C \right] \\ &= \frac{1}{N^T} \left[\sum_{i \in T} Y_i^T - \sum_{i \in T} \sum_{j \in C(i)} w_{ij} Y_j^C \right] \end{aligned}$$

(8)

donde N^T es el número de unidades tratadas en la muestra, y las ponderaciones $w_{ij} = \frac{1}{N_i^C}$ si $j \in C(i)$ y $w_{ij} = 0$ de otra forma.

1.1.2 Kernel Matching

En *KM* todas las observaciones tratadas se emparejan con un promedio de todas las unidades de control con ponderaciones inversamente proporcionales a la distancia entre los *PS* de las unidades tratadas y de control. Para una función kernel $K(\cdot)$, y un ancho de banda h_n , la fórmula del estimador es:

$$ATT^K = \frac{1}{N^T} \sum_{i \in T} \left\{ Y_i^T - \frac{\sum_{j \in C} Y_j^C K\left(\frac{p_j - p_i}{h_n}\right)}{\sum_{k \in C} K\left(\frac{p_k - p_i}{h_n}\right)} \right\} \quad (9)$$

Datos

1.1.3 Descripción de la base de datos utilizada

1.1.4 La base de datos utilizada es la de la Encuesta de Medición del Nivel de Vida del año 2001 ⁵ (EMNV01) aplicada por el Instituto Nicaragüense para la Investigación y Desarrollo ⁶ (INIDE). Esta base fue obtenida de la oficina EMNV01 en INIDE y con ella los materiales metodológicos utilizados para validar y aplicar la boleta de campo.

La base general contiene 30 bases de datos en SPSS con la información desagregada a nivel individual y por hogar de acuerdo con las diferentes secciones de la boleta. Las secciones de empleo y características del hogar permitieron establecer las variables requeridas para el estudio.

1.1.5 Inventario de infraestructura

El inventario de infraestructura de este informe está relacionado con caminos, sector agropecuario, energía, vivienda, educación, agua, saneamiento, alcantarillado y salud.

La información del inventario se recopiló a través de búsqueda en instituciones encargadas de la ejecución de las inversiones públicas: Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), Instituto de Desarrollo Rural (IDR) y ministerios de Educación, Salud y Agropecuario. Búsqueda de información en Internet y se entrevistó a diferentes funcionarios. (Véase el anexo 1.)

La base de datos utilizada para el inventario fue tomada del Sistema Nacional de Inversiones Públicas (SNIP), disponible en la página. <http://www.snip.gob.ni>. Para abordar la mayoría de los indicadores se manipuló intensivamente la base amplia a fin de identificar las inversiones en infraestructura rural presentadas.

Con la información de la base de datos del SNIP para cada proyecto de inversión en los diferentes sectores se completaron los siguientes indicadores.

- Nombre del proyecto
- Descripción
- Tipo de Infraestructura
- Intensidad del Proyecto
- Ubicación Geográfica
- Costo Total

⁵ Se recolectó la información de la medición del nivel de vida del año 2005 (EMNV05), pero al buscar los datos sólo estaba disponible la EMV01, la cual tampoco fue posible obtener por razones técnicas de limpieza y ajustes con el censo.

⁶ Antes de 2006 el instituto tenía el nombre de Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censos (INEC).

- Fecha de inicio programada
- Fecha de inicio efectiva programada
- Fecha de fin efectiva programada.

La información no existente en el SNIP para cada proyecto está relacionada con lo siguiente:

- Costo por unidad instalada
- Evaluación anterior y posterior al impacto
- Indicadores de impacto existentes

El indicador costo por unidad instalada fue construido para electricidad, carretera, caminos y agua potable. Para ello se utilizó información suministrada por las instituciones responsables: Ministerio de Transporte, Instituto Nicaragüense de Electricidad, Instituto de Desarrollo Rural y Empresa Nicaragüense de Acueducto y Alcantarillado.

1.1.6 Encuestas de hogares

Se tuvo acceso a la encuesta de hogares para la Medición del Nivel de Vida del año 2001 (EMNV01) implementada por el INIDE. Esta encuesta contiene información de población y hogares. La información de población tiene datos de ocupación y tiempo de trabajo individual por hogar. El tiempo de trabajo se midió con base en la última semana de trabajo. La declaración del ingreso obtenido por ocupación desempeñada se midió según el último ingreso de la actividad laboral, formal e informal, con salario y sin él.

La EMNV01 es la tercera encuesta aplicada en el país para medir el nivel de vida de los nicaragüenses. Cada aplicación introduce mejoras de información laboral y del consumo del hogar. Incluye variables relacionadas con las condiciones locales y territoriales que inciden en el desempeño económico, tales como salud, educación, comunicación, acceso a infraestructura básica y apoyo a la producción.

La encuesta se basa en una muestra de 4.191 hogares, 43,9% de hogares rurales y 56,1% de urbanos. Basada en técnicas de muestreo y distribución espacial, la encuesta considera factores de expansión para proyectar hogares y población total a nivel nacional y departamental. Con el factor de peso a nivel hogar se estima una población de 976.647 hogares, de los cuales 61,3% son urbanos y 38,7% rurales. Según el factor de peso de la población, se obtiene un total de personas estimado en 5.205.023: 58,3% urbano y 41,7% rural.

Con esta información se hicieron los cálculos de esta investigación. Las observaciones en las que no se reportó el ingreso del hogar o las horas trabajadas no fueron consideradas en el análisis.

1.1.7 Bases georeferenciadas

Para la base de datos georeferenciada sólo se utilizó la información del Sistema Nacional de Inversiones Públicas. Otras fuentes consultadas en otras instituciones usan la misma información. Se diseñó un modelo de fricción de tiempo con datos depurados de pendientes, vías

y barreras naturales compatibles con el sistema geográfico de referencia, lo cual es indispensable para corregir resultados. La base de datos incluye poblados, caminos, escuelas, la única información institucional disponible.

Para elaborar el modelo de fricción y acceso a la infraestructura rural se realizó lo siguiente:

- i) Edición y depuración de la base de datos para obtener homogeneidad y ubicación estándar de los datos.
- ii) Tabla de atributos de la capa de caminos para diferenciar las clases de vías utilizadas en el algoritmo de tiempo.
- iii) Edición y definición de las barreras utilizadas en el algoritmo de tiempo.
- iv) Elaboración y edición de los insumos para correr el modelo y generar el *raster* de fricción de tiempo.
- v) Edición y revisión de la base de datos de infraestructura rural.
- vi) Elaboración de mapa final de acceso a la infraestructura rural.

Con las limitaciones de información, los resultados se basaron únicamente en la unión del modelo de fricción de tiempo y las escuelas, poblados y caminos del país. El software para el análisis fue el ArcGIS 9.0 y ArcView 3.2.

Estructura de Empleo, Ingreso Rural y Acceso a Servicios⁷

Estructura del empleo del sector rural⁸

Las políticas de desarrollo rural y agrícola han sido vistas históricamente como sinónimos. En los últimos 15 años, sin embargo, se ha abierto paso una visión del desarrollo rural que integra los aspectos social, económico, ambiental, territorial, productivo y de género. El enfoque de la “nueva ruralidad” o desarrollo territorial rural son expresión del creciente aprovechamiento de los recursos del campo, donde el ingreso depende de combinar actividades agrícolas con actividades no agrícolas. La nueva ruralidad alienta estas nuevas alternativas, vinculadas al desarrollo de infraestructura (Teubal, 2001).

Las fuentes principales de ingreso en el campo, agrícolas y no agrícolas, comprenden las de ingreso por trabajo remunerado e ingreso por trabajo no remunerado. El ingreso por remuneración comprende el tiempo de trabajo en actividades por las cuales se ha recibido un ingreso; el ingreso por trabajo no remunerado comprende el tiempo de trabajo en actividades por las cuales no se recibe salario, pero se obtiene ingreso como patrón y/o jefe.

⁷ La información base de este trabajo es la Encuesta de Medición del Nivel de Vida de los Nicaragüenses (MECOVI), año 2001, del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). La investigación parte del procedimiento utilizado para dar representatividad nacional, departamental, urbana y rural a la muestra.

⁸ La estructura del ingreso difiere de la estructura del empleo porque los últimos reportan el tiempo de trabajo en la actividad a la que se dedican, pero no reportan el ingreso obtenido, puesto que trabajan pero no reciben remuneración alguna. Por tanto, la estructura del ingreso está calculada sobre los que declararon ingreso.

Para tener una mayor aproximación a estos conceptos en Nicaragua, se analizan los datos de la encuesta de medición del nivel de vida 2001 (EMNV01). A continuación se recogen algunos datos importantes.

El ingreso por trabajo agrícola representa el 13,32% del ingreso agrícola total obtenido por el 30,70% de las personas que perciben ingreso; el ingreso del trabajo no agrícola representa el 86,68%, obtenido por el 69,30% de las personas que perciben ingresos. Las alternativas de ingresos de fuentes no agrícolas son mayores, pues se diversifican más en la medida que el territorio avanza hacia una mayor urbanización.

La participación de los hogares en actividades agrícolas y no agrícolas depende de las oportunidades del territorio. Los hogares cuya actividad principal es asalariada representan el 54,7%, donde participa el 64,5% de las personas; el 45,3% de los hogares desempeña actividades no asalariadas y en ellas participa el 35,5% de las personas.

Según la EMNV01, el 12,7% del total de hogares tiene miembros laborando en actividades secundarias y representan el 10% de las personas que laboran en la actividad principal. Las oportunidades de empleo como segunda fuente son muy pocas y su acceso se relaciona con las condiciones de desarrollo del territorio. La mayoría de las personas en busca de segundas opciones tienen que salir del territorio/región. El cuadro 1 presenta la distribución de empleos según actividad económica, hogar y personas.⁹

Del total de personas en el sector agrícola, 46% se dedica a actividades agrícolas asalariadas y 26% a actividades agrícolas no asalariadas, que en conjunto representan 66,6% de los hogares. El 28% de las personas que viven en el 33% de los hogares rurales realiza actividades no agrícolas (salariales y no salariales). Las actividades no agrícolas más representativas son: servicio doméstico (3,7%), comercio al mayoreo y menudeo (3,3%) e industria manufacturera (3,2%). En actividades no agrícolas no salariales es relevante el comercio al mayoreo y menudeo (5,1%), seguido de lejos por industria manufacturera (2,0%).

⁹ El tamaño promedio de la familia rural en Nicaragua es de 5.9 personas.

Cuadro 1.
Distribución de personas y hogares por actividad económica
Nicaragua 2001.

Actividad Económica	Actividades Principales		Actividades Secundarias	
	Personas	Hogares	Personas	Hogares
Salarial agrícola	45.7%	33.6%	43.0%	37.8%
No salarial agrícola	26.0%	33.0%	28.4%	31.5%
Salarial No agrícola	18.8%	21.1%	11.3%	11.9%
Explotación de minas y canteras	0.5%	0.6%	nd	Nd
Industria manufacturera	3.2%	3.2%	1.7%	1.3%
Suministro de Electricidad	0.2%	0.3%	0.2%	0.3%
Construcción	2.3%	2.6%	1.2%	1.3%
Comercio al por mayor y menor, reparación de vehic. Automotores	3.3%	3.5%	2.6%	2.6%
Hoteles y restaurantes	0.4%	0.4%	0.7%	0.8%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	0.7%	0.8%	nd	Nd
Intermediación financiera	0.1%	0.1%	0.2%	0.3%
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	0.4%	0.5%	0.2%	0.3%
Administración pública y defensa, seguridad social	0.7%	0.8%	0.7%	0.8%
Enseñanza	2.3%	2.9%	0.9%	1.1%
Actividades de servicios sociales y de salud	0.3%	0.4%	0.2%	0.3%
Otras activ. De servicios comunitarias, sociales y personales	0.8%	0.9%	1.7%	1.9%
Hogares privados con servicio domestico	3.7%	4.1%	0.9%	1.1%
Organizaciones y órganos extraterritoriales	0.0%	0.0%	nd	Nd
No salarial No agrícola	9.5%	12.3%	17.3%	18.8%
Explotación de minas y canteras	0.2%	0.2%	nd	Nd
Industria manufacturera	2.0%	2.7%	5.4%	6.1%
Construcción	0.5%	0.6%	0.2%	0.3%
Comercio al por mayor y menor, reparación de vehic. Automotores	5.1%	6.5%	8.3%	8.7%
Hoteles y restaurantes	0.5%	0.6%	1.4%	1.6%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	0.3%	0.4%	0.9%	1.1%
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	0.1%	0.1%	0.2%	0.3%
Actividades de servicios sociales y de salud	0.1%	0.1%	0.2%	0.3%
Otras activ. De servicios comunitarias, sociales y personales	0.1%	0.1%	0.5%	0.5%
Total	100%	100%	100%	100%

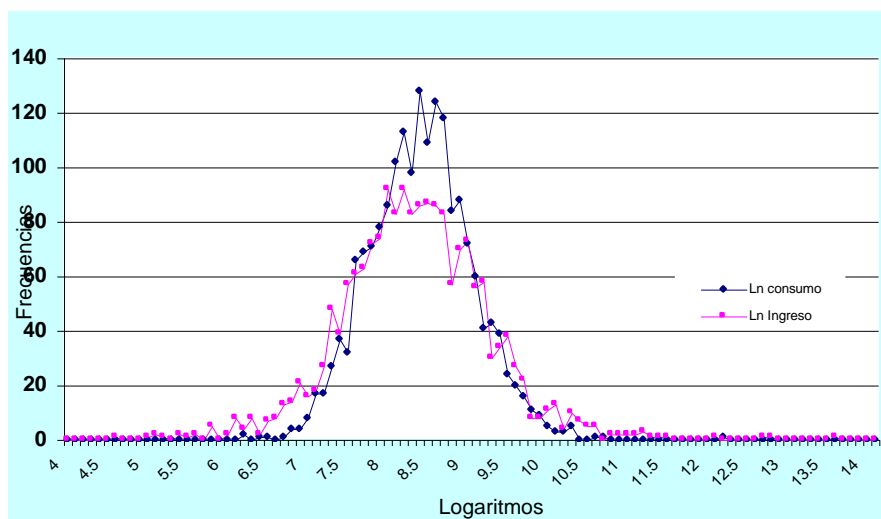
Fuente: INEC, base de datos EMNV01. Procesamiento propio.

La estructura de ingresos en el sector rural

Los hogares rurales tienen gastos e ingresos que obedecen a las opciones disponibles. La distribución de los gastos e ingresos se ilustra en el gráfico 1 con los valores logarítmicos de cada uno.

En el gráfico 1 se aprecia que la distribución del ingreso está ligeramente más abierta en su base que la del consumo, lo cual sugiere que el ingreso tiene una variabilidad más grande que el consumo. El gasto en consumo es un poco más concentrado y con un pico más alto, indicando que existen niveles de consumo promedio que lo realiza una cantidad mayor de hogares.

Gráfico No. 1
Logaritmo del Consumo e ingreso per cápita
Sector Rural. Nicaragua 2001



El ingreso rural en Nicaragua presenta un alto grado de concentración (INEC. 2001). En el ingreso rural per cápita tiene mayor peso el ingreso proveniente de actividades agrícolas, lo que se corresponde con el predominio de la agricultura y la concentración de la población. Esta dependencia expone a los hogares a crisis agrícolas, como la del café durante los años 2001 y 2002.

El comportamiento de los ingresos por fuente para cada quintil de población refleja una diferencia sustancial en los extremos (primer y quinto quintiles). Los quintiles 1 y 2 obtienen su mayor ingreso de actividades agrícolas: 80% y 70%, respectivamente. En cambio, para los quintiles de ingresos altos, 4 y 5 (40% y 47%, respectivamente) sus mayores ingresos provienen de actividades no agrícolas (ver cuadro 2).

Los ingresos de fuentes como rentas, pagos en especie y autoconsumo,¹⁰ tienen una participación menor al 5% en el primer quintil y menor al 25% en el último quintil. Los hogares del primer quintil reciben alimentos por actividad propia y otras como acopio de cosecha en pago por los servicios.

Cuadro 2.
Participación del ingreso rural per cápita por fuente
(Promedio y Desviación estándar)

Fuentes de Ingreso	Quintil de ingreso per cápita rural					
	1	2	3	4	5	Total
Ingreso Asalariado Agrícola	22.0 (0.90)	36.1 (1.81)	33.8 (2.11)	26.3 (1.58)	8.4 (0.35)	17.8 (0.30)
Ingreso No Asalariado Agrícola	59.6 (0.95)	31.6 (2.69)	22.8 (3.07)	21.0 (2.34)	24.0 (0.84)	25.1 (0.68)
Ingreso Asalariado No Agrícola	8.0 (0.89)	16.0 (1.96)	22.0 (2.41)	25.2 (1.83)	22.5 (0.81)	22.0 (0.80)
Ingreso No asalariado No agrícola	5.2 (0.81)	9.5 (2.22)	10.9 (2.42)	15.7 (1.86)	24.6 (0.71)	19.2 (0.83)
Ingreso salarial en especie	3.2 (0.60)	5.6 (1.23)	9.0 (1.34)	8.0 (1.04)	5.0 (0.28)	6.10 (0.25)
Ingreso por renta	1.9 (1.06)	1.2 (2.53)	1.5 (1.5)	3.8 (1.53)	15.6 (0.99)	9.80 (1.30)
Autoconsumo	0.01 (0.03)	-	-	-	-	0.02 (0.01)
INGRESO TOTAL	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: INEC, base de datos EMNV01. Procesamiento propio.

Como se observa en el cuadro 3, los hogares del primer quintil tienden a depender en mayor medida de las actividades agrícolas (63%), mientras que los hogares de los quintiles más altos están más vinculados a actividades no agrícolas que probablemente generan mayor ingreso.

Es curioso advertir, sin embargo, que el 38% de los hogares del quinto quintil recibe ingresos en especie de sus actividades propias. Esta situación sugiere que los hogares rurales también transan productos comerciales de sus unidades productivas. Dado el bajo nivel salarial agrícola, se puede pensar que la forma de pagar otros servicios dentro del área rural es el intercambio de productos y servicios. Por otro lado, llama la atención que el autoconsumo en todos los quintiles abarca entre el 1% y 2% de los hogares.

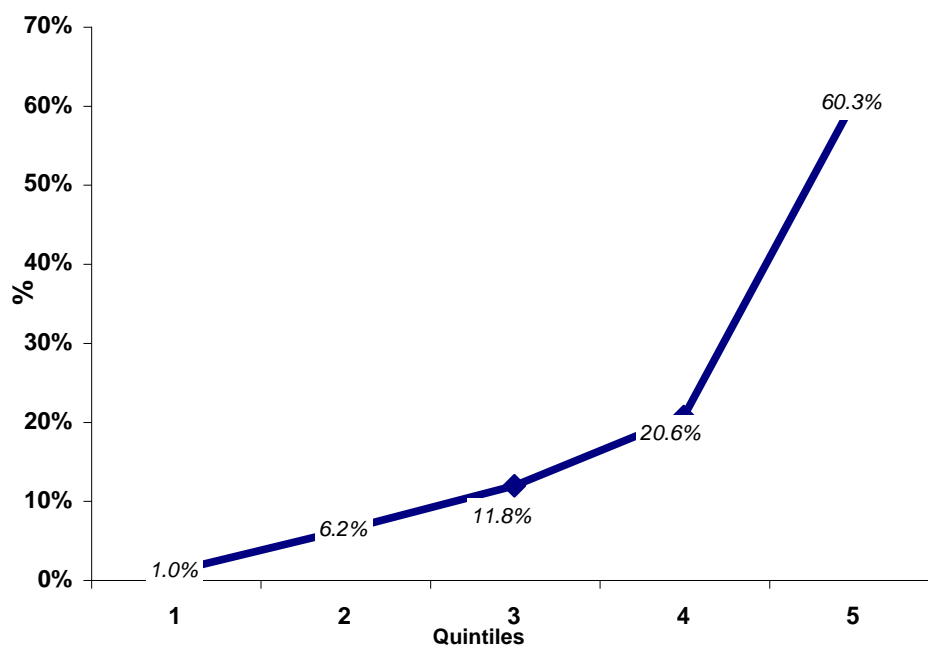
¹⁰ No se incorpora el autoconsumo de la finca familiar, sólo el autoconsumo de actividades no agrícolas por cuenta propia.

Cuadro 3
Porcentajes de hogares con ingresos rural de cada tipo de fuente (Promedio y Desviación estándar)

Fuentes de Ingresos Rurales	Quintil de ingreso per cápita rural					
	1	2	3	4	5	Total
Ingreso Asalariado Agrícola	18.3% (1.63)	45.1% (1.34)	47.5% (1.36)	40.9% (1.38)	24.8% (0.68)	34.5% (0.60)
Ingreso No Asalariado Agrícola	75.3% (1.72)	44.4% (1.99)	37.4% (1.98)	37.7% (2.05)	43.2% (1.63)	49.3% (1.34)
Ingreso Asalariado No Agrícola	8.6% (1.62)	22.5% (1.45)	32.1% (1.55)	37.7% (1.55)	41.9% (1.57)	27.6% (1.58)
Ingreso No asalariado No agrícola	5.7% (1.46)	14.1% (1.65)	18.9% (1.56)	28.2% (1.62)	49.0% (1.37)	22.3% (1.64)
Ingreso salarial en especie	6.7% (1.09)	21.9% (0.91)	36.8% (0.86)	38.0% (0.90)	33.5% (0.54)	26.4% (0.49)
Ingreso por renta	2.7% (1.92)	2.3% (1.87)	4.4% (0.94)	8.9% (1.33)	25.5% (1.92)	8.4% (2.58)
Autoconsumo	0.70% (0.06)	-	0.60 (0.00)	1.8% (0.01)	9.0% (0.01)	2.4% (0.01)
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: INEC, base de datos EMNV01. Procesamiento propio.

Gráfica 2
Distribución del ingreso Rural
Nicaragua EMNV 2001



El ingreso rural está concentrado en pocas manos. El primer quintil de población obtiene el 1,04%, mientras que el quinto quintil se apropia del 60,3%. Así, apenas el 7% del ingreso se distribuye entre el 40% de la población, como se observa en la gráfica 2. El nivel de concentración del ingreso es muy alto: el 20% de la población recibe el 60% del ingreso, es decir, la desigualdad en generación y distribución de ingresos en el campo es crítica.

Para reforzar lo anterior se estimó el índice Gini de inequidad de la distribución del ingreso, que resultó de 0.582, confirmando que el ingreso rural está fuertemente sesgado y concentrado en pocas manos.

Características de los hogares rurales

Los niveles de pobreza en el campo de Nicaragua están marcados por un problema estructural de acceso a servicios básicos y bajo nivel de ingreso. La diversificación de ingresos tomando oportunidades abiertas por la infraestructura rural y el acceso a diferentes actividades agrícolas y no agrícolas y a los servicios públicos básicos (salud y educación), son determinantes para la redistribución de la riqueza.

El cuadro 4 presenta algunas características de los hogares rurales de Nicaragua: edad promedio de los jefes de hogar, 46 años; edad de los jefes de hogar por quintil de población, entre 43 años y 46 años.

Las condiciones de acceso pueden influir en la seguridad de las viviendas. Las construcciones en sitios seguros reflejan acceso a buenas vías de comunicación en la mayoría de los casos. Así, el sitio de la vivienda también está acorde con el nivel de ingresos de las personas. El nivel de exposición ante eventos naturales que provocan daños es crítico y característico de los hogares pobres, y de los pobres extremos con más fuerza.

En el medio rural de Nicaragua se puede observar que los hogares del primer quintil están más expuestos a riesgos y daños por las condiciones del entorno de la vivienda. El 62% de estos hogares está expuesto a daños por eventos naturales como deslaves e inundaciones. El 58% de los hogares del quinto quintil vive fuera de zonas de riesgos naturales, mientras que en el último quintil esta proporción es de 50%. El lugar donde se vive revela el nivel de bienestar. La infraestructura social y productiva fortalece la prevención de riesgos por desastres naturales.

Cuadro 4
Características de los hogares rurales Nicaragua:
Promedios (Desviación Estándar) EMNV 01

Variable	QUINTILES DE INGRESOS PÉRCAPITA RURAL					
	1	2	3	4	5	Total
Características Sociales						
Edad del jefe de hogar	45 (14.9)	43 (14.8)	46 (16.3)	46 (16.6)	46 (15.7)	46 (15.7)
Jefe hombre en el hogar	83.6% (37.0)	81.5% (38.8)	80.7% (39.9)	82.5% (38.0)	85.8% (34.9)	82.8% (37.7)
Jefe migrante	39.1% (0.49)	34.8% (0.48)	41.2% (0.49)	41.1% (0.49)	42.4% (0.49)	39.9% (0.49)
Años de educación del jefe del hogar	3.54 (1.78)	3.97 (2.13)	4.11 (2.33)	4.62 (2.64)	5.78 (3.79)	4.50 (2.83)
Pertenecen a alguna organización	32% (0.47)	26% (0.44)	33% (0.47)	28% (0.45)	32% (0.47)	30% (0.46)
Número de miembros del hogar	7.00 (2.90)	6.45 (2.85)	5.98 (2.56)	5.35 (2.39)	4.57 (2.42)	5.87 (2.77)
PEA del hogar	5.61 (2.46)	5.36 (2.47)	4.95 (2.28)	4.51 (2.18)	4.02 (2.19)	4.89 (2.39)
PEA ocupada	2.36 (1.43)	2.11 (1.31)	2.18 (1.37)	2.27 (1.38)	2.30 (1.39)	2.25 (1.38)
Migrantes masculinos	1.35 (0.95)	1.44 (0.94)	1.74 (1.47)	1.45 (0.84)	1.32 (0.77)	1.45 (1.03)
Niños menores de 14 años	3.82 (1.97)	3.35 (1.74)	3.02 (1.60)	2.56 (1.44)	2.12 (1.16)	3.03 (1.74)
Adultos mayores de 65 años	1.23 (0.42)	1.24 (0.43)	1.18 (0.38)	1.27 (0.48)	1.19 (0.45)	1.22 (0.44)
Vivienda						
Vivienda: Casa o quinta	88.6% (0.32)	92.8% (0.26)	87.7% (0.33)	91.1% (0.29)	94.6% (0.23)	90.9% (0.29)
Vive fuera de zona de riesgo	38.1% (0.49)	45.0% (0.50)	53.7% (0.50)	59.5% (0.49)	58.6% (0.49)	50.9% (0.50)
Accesibilidad						
Vive a menos de 10 kilómetros del camino principal	34% (0.48)	47% (0.50)	61% (0.49)	66% (0.47)	65% (0.48)	65% (0.50)
Vive a menos de 2 kilómetros del centro de salud	34% (0.48)	35% (0.48)	39% (0.49)	47% (0.50)	47% (0.50)	41% (0.49)
Vive a menos de 1.5 kilómetros de la escuela	69% (0.46)	71% (0.45)	74% (0.44)	76% (0.42)	77% (0.42)	73% (0.44)
Distancia a la carretera principal (mts.)	83,723 (148,129)	39,333 (80,532)	28,254 (57,995)	27,460 (66,003)	28,980 (69,783)	42,558 (95,300)
Distancia al centro de salud (mts.)	7,364 (11,305)	6,654 (9,721)	5,821 (9,070)	4,855 (7,892)	5,336 (11,054)	6,004 (9,954)
Distancia a la escuela (mts.)	1,616 (2,387)	1,475 (2,101)	1,499 (4,285)	1,409 (3,513)	1,206 (1,793)	1,443 (2,959)

Fuente: INEC, base de datos EMNV01. Procesamiento propio.

La distancia hacia los puntos más importantes como la vía de comunicación, el centro de salud y la escuela más cercanos permite identificar las condiciones y las oportunidades que pueden contribuir a mejorar la vida de los hogares rurales. En la prestación de servicios de salud, educación y mercado hay umbrales de distancia para la satisfacción oportuna de la necesidad. La distancia máxima al centro de salud es un radio de 2 km, a la escuela es de 1.5 km y a la principal vía de comunicación hay un rango amplio, cuya distancia máxima es 10 km y un tiempo de desplazamiento de 2.5 horas.

Según los datos del cuadro 4, a mayor ingreso de los hogares rurales, menores las distancias con puntos principales. El 65% de los hogares del último quintil se encuentra a menos de 10 km de la principal vía de acceso terrestre, mientras en el primer quintil este porcentaje es sólo de 34%. La distancia del centro de salud es menor de 2 km para el 47% de los hogares del último quintil y para el 34% de los hogares del primero. En el último quintil 73% de los hogares está a menos de 1.5 km de una escuela, contra 69% del primer quintil.

En cuanto a composición familiar, el tamaño de los hogares del primer quintil es de 7 miembros y decrece a 6, 5 y 4 en los quintiles siguientes con un promedio de 5.9 personas por hogar. El hogar está compuesto en promedio por tres menores de 14 años y uno mayor de 65. En el quinto quintil sólo hay dos menores de 14 años por hogar.

De acuerdo con el tamaño de la familia, las distancias hacia los centros del área rural y la ubicación de la vivienda son características relacionadas entre sí. A menor ingreso, mayor distancia, familia más grande y mayor exposición a desastres naturales.

1.1.8 Acceso a infraestructura rural.

Las condiciones del hogar rural para acceder a los servicios básicos parecen ser el ingreso económico y la distancia a la principal vía de acceso, en cuyas inmediaciones se despliegan también los servicios básicos –electricidad, agua potable, telecomunicación. Las vías de acceso terrestre están determinadas por el nivel de inversión pública para facilitar la comunicación territorial y dinamizar el transporte de la producción.

El área rural está desprovista de infraestructura básica, lo cual afecta los niveles de ingreso y el bienestar económico. El cuadro 5 ilustra que 56% de los hogares rurales carece de acceso a infraestructura básica y tiene un ingreso per cápita promedio de 3.627 córdobas anuales. Agrupando los hogares por el número de servicios a que tienen acceso, se distribuyen en tres categorías: 56,53% no tiene acceso; 27,69% tiene acceso a un solo servicio; 13,54% tiene dos servicios; y 2,23% tiene tres o más servicios.

Sólo 26,43% de los hogares tiene agua potable. La electricidad y el agua potable llegan juntas a 15,5% de los hogares. El 32,08% tiene electricidad, agua potable, drenaje y teléfono, los servicios de mayor demanda y necesidad en el área rural.

El ingreso per cápita promedio anual de los grupos rurales con acceso a tres o cuatro servicios oscila entre 12.000 y 27.000 córdobas, mientras que para los que tienen un solo servicio oscila entre 5.000 y 10.000 córdobas. La variación del ingreso de los hogares con más de tres

servicios está afectada por el déficit estructural de infraestructura. Algunos miembros de este grupo cuentan con servicios de agua o electricidad proveídos por empresas privadas.

Al agrupar los hogares según la cantidad de servicios a que tienen acceso se encuentra que, a mayor número de servicios, menor cantidad de hogares. Sólo el 2,23% tiene acceso a todos los servicios, mientras que el 56,53% carece de ellos. El 27,69% tiene acceso a un solo servicio y apenas el 13,54% a dos servicios. Por el contrario, el nivel de ingreso per cápita anual es directamente proporcional a la cantidad de servicios. El ingreso per cápita es de 3.6027 córdobas, en promedio, para los que no tienen servicios; para los que tienen todos los servicios es de 15.681 córdobas, en promedio. Esta situación refleja la asociación entre ingreso y acceso a infraestructura, y las potencialidades de esta en el combate a la pobreza.

Cuadro 5
Distribución de la muestra por combinación de disponibilidad de servicios básicos

Combinación de servicios básicos	Estadísticos		
	Hogares/1	Ingreso per cápita anual Media (Córdobas)	% Hogares
Sólo electricidad	62,448	6,064.35	16.54
Electricidad + agua	49,570	6,556.74	13.13
Electricidad + agua + servicios higiénicos	3,638	17,448.66	0.96
Electricidad + agua + servicios higiénicos+ teléfono	2,420	12,591.37	0.64
Electricidad + teléfono	868	8,882.31	0.23
Electricidad + agua + teléfono	2,091	16,591.52	0.55
Electricidad + servicios higiénicos+ teléfono	110	27,213.63	0.03
Solo agua	41,209	5,756.28	10.92
Agua + servicios higiénicos	679	13,382.97	0.18
Agua + servicios higiénicos + teléfono	176	3,600.00	0.05
Sólo servicios higiénicos	663	10,432.62	0.18
Sólo teléfono	217	7,022.86	0.06
Sin servicios básicos	213,413	3,627.93	56.53
Total	377,502	4,960.73	100.00
Sin servicios	213,413	3,627.93	56.53%
Un servicio	104,538	5,972.62	27.69%
Dos servicios	51,117	6,686.92	13.54%
Tres o más servicios	8,434	15,680.82	2.23%
Total	377,502	4,960.73	100.00%

Fuente: INEC. EMNV01 procesamiento propio 2006.

/1 Ponderación de la muestra a la población total con base en los pesos estimados por INEC 2001. Estimación total de hogares basada en la muestra ponderada.

1.1.9 Los hogares rurales y las vías de acceso terrestre

Las condiciones de acceso rural a vías de comunicación varían según las inversiones del estado en el renglón. Las vías terrestres de Nicaragua se clasifican en vías sólo-verano (sólo accesibles en la época seca) y todo-tiempo. Éstas se subdividen en camino principal, camino troncal y trocha. El primero es una vía para vehículos motorizados en la cual el estado ha realizado inversiones importantes; el segundo es un camino secundario que entronca comunidades rurales dispersas con el camino principal. La trocha es una vía de acceso marginal abierta por el paso de las personas y medios de tracción animal sin intervención alguna del estado.

La mayoría de las vías de acceso identificadas como trochas o caminos de tierras son intransitables durante la época lluviosa debido a que el agua las destruye. Sólo las vías principales son transitables todo el tiempo y tienen mayor duración, salvo que sean utilizadas intensivamente para transportar productos, lo cual desgasta su superficie con rapidez.

Los hogares rurales con vías de comunicación sólo-verano son el 38,20%. El restante 61,80% tiene acceso a vías todo-tiempo, lo cual hace una diferencia importante de oportunidades para acceder a otras zonas del país con mayor regularidad sin que los costos de transporte por lluvia los afecten.

La infraestructura básica a que tienen acceso los hogares se relaciona directamente con las características de la vía de comunicación. Como se aprecia en el cuadro 6, los hogares con vías todo-tiempo tienen acceso a la infraestructura con mayor facilidad, lo que les abre oportunidades para diversificar su ingreso per cápita.

El 75,3% de los hogares con acceso a vías sólo-verano no cuenta con servicios básicos, mientras que en aquellos con acceso a vías todo-tiempo la proporción es de 44,9%. Para los hogares con acceso a dos o más servicios, el acceso a vías sólo-verano o todo-tiempo hace una diferencia sustancial: 7,7% y 20,8%, respectivamente.

Cuadro 6
Distribución de la muestra por número de servicios y tipo de vía:
Nicaragua, EMNV01

Grupos de servicios básicos	Hogares/1	%	Ingreso per cápita anual
Muestra total			
Sin Servicios	213,413	56.53	3,627.93
Un Servicios	104,538	27.69	5,972.62
Dos Servicios	51,117	13.54	6,686.92
Tres o más Servicios	8,434	2.23	15,680.82
Total	377,502	100.00	4,960.73
No Carrozable - Verano			
Sin Servicios	108,591	28.77	3,302.71
Un Servicios	24,528	6.50	5,447.30
Dos Servicios	9,202	2.44	4,794.09
Tres o más Servicios	1,887	0.50	10,885.99
Total	144,208	38.20	3,878.99
Carrozable todo tiempo			
Sin Servicios	104,823	27.77	3,964.85
Un Servicios	80,010	21.19	6,103.00
Dos Servicios	41,915	11.10	7,102.47
Tres o más Servicios	6,547	1.73	17,062.91
Total	233,295	61.80	5,629.45

Fuente: INEC. EMNV01 procesamiento propio 2006.

/1 = Ponderación de la muestra a la población total con base en los pesos estimados por INEC 2002.

El ingreso relacionado con acceso a vías de comunicación muestra que en los hogares sin acceso a infraestructura básica el ingreso anual per cápita es 20% inferior al de los hogares con acceso a vías todo-tiempo. Para los hogares con acceso a dos servicios la diferencia de ingreso es 48%. Esto indica que el acceso y condiciones de las vías de comunicación impactan directamente el ingreso rural, lo que se verificará más adelante con un análisis econométrico.

En términos generales, los ingresos de los hogares rurales con vías de acceso sólo-verano son inferiores al promedio rural y los ingresos de hogares con vías todo-tiempo son superiores.

Diferencias entre los hogares rurales

Conociendo que el área rural nicaragüense tiene muchas deficiencias y limitaciones de infraestructura social y productiva, es de esperar que las características de los hogares rurales sean diferentes en las variables comunes que las identifican.

Con base en los cuadros 5 y 6 sobre agrupación de infraestructura básica a la que tienen acceso los hogares rurales, el cuadro 7 presenta un análisis comparativo de las características de

los grupos con el método de Diferencias Mínimas Significativas (*LSD*, por sus siglas en inglés). El grupo de hogares sin acceso a servicios básicos sirve de comparación con los grupos con acceso a uno, dos y tres o más servicios básicos. La comparación toma 11 variables sociales, 2 de infraestructura y 6 de acceso que permiten caracterizar a los hogares en perspectiva familiar-hogar, acumulación inicial (vivienda), y acceso a salud, educación y comunicación.

El cuadro 7 presenta diferencias entre los hogares con acceso a al menos un activo y los que no tienen acceso alguno. La mayoría de las variables son diferentes y altamente significativas al 1% y 5%. Haciendo una revisión de los conjuntos de variables resulta que para las variables sociales no hay diferencia con el grupo tres de hogares respecto del jefe migrante y con el grupo dos en la variable migrantes masculinos; con el resto hay diferencias significativas.

De las 11 variables de este conjunto, siete son significativas al 1%; dos son significativas al 5% y sólo una al 10% en la comparación con el grupo de dos servicios básicos. Para los conjuntos de variables de infraestructura y acceso las diferencias son significativas al 1% en su totalidad, lo que significa que el grupo de hogares sin acceso a servicios es totalmente diferente al de hogares con acceso a un servicio básico al menos.

En cuanto al acceso se observa que a mayor número de activos accesibles a los hogares, menor la distancia a un punto principal. La distancia promedio al camino principal es de 61.7 km para los hogares sin servicios básicos, mientras que para los que cuentan con uno, dos y tres o más activos, la distancia es 25, 10 y 3 km, respectivamente. El 32% de los hogares sin acceso a servicios básicos vive a menos de 2 km de un centro de salud, porcentaje que aumenta a 69% cuando el hogar accede a tres activos. De los hogares sin acceso a activos, el 66% vive a menos de 1.5 km de una escuela contra el 92% de los hogares con acceso a tres o más activos.

Los cuadros 8 y 9 muestran que hay diferencias significativas al 1%, 5% y 10% para el conjunto de variables si los grupos de hogares se dividen por tipo de vía terrestre (sólo-verano o todo-tiempo). Las diferencias se mantienen aun incluyendo a los hogares que viven próximos a las vías sólo-verano o todo- tiempo. Para los hogares con vías sólo-verano las distancias promedio son mayores. Para el grupo de hogares próximos a vías sólo-verano, la distancia se reduce a medida que se dispone de servicios; mientras, los hogares próximos a vías todo-tiempo se integran más a formas socio-organizativas para consolidar la comunidad y los beneficios para el bienestar comunitario.

Cuadro 7
Características de los hogares rurales Nicaragua. (Promedios y porcentajes)
TODOS LOS HOGARES EMNV 01

Variable	Número de Servicios disponibles			
	Sin Servicios	UNO Servicio	DOS Servicios	TRES Servicios
Sociales				
Edad del jefe de hogar	45	47 ***	48***	44***
Jefe hombre en el hogar	84%	77% ***	78%***	80%***
Jefe migrante	43%	38% ***	32%***	43% --
Años de educación del jefe del hogar	3.88	4.58 **	4.98**	9.10**
Número de miembros del hogar	5.9	5.5 **	5.7**	4.7**
Población económicamente activa	4.8	4.6 ***	4.9***	4.4***
PEA ocupada	2.18	2.10 ***	2.19*	1.74***
Migrantes masculinos	1.41	1.55 ***	1.40 --	1.14***
Niños menores de 14 años	3.18	2.90 ***	2.65***	2.10***
Adultos mayores de 65 años	1.23	1.19 ***	1.26***	1.26***
Pertenecen a alguna organización	28%	30% ***	35%***	35%***
Infraestructura del hogar				
Vivienda: Casa o quinta	88%	91% ***	97%***	100%***
Vive fuera de zona de riesgo	39%	60% ***	72%***	79%***
Accesibilidad				
Vive a menos de 10 km del camino principal	39%	69% ***	77%***	98%***
Vive a menos de 2 km del centro de salud	32%	47% ***	61%***	69%***
Vive a menos de 1.5 km de la escuela	66%	80% ***	89%***	92%***
Distancia a la carretera principal (m.)	61,769	25,086 ***	9,766***	2,842***
Distancia al centro de salud (m.)	7,976	3,880 ***	2,319***	2,065***
Distancia a la escuela (m.)	1,896	1,002 ***	665***	526***

Fuente: INEC, base de datos EMNV01. Procesamiento propio.

Nota: la significancia de la diferencia entre los grupos de hogares por cantidad de servicios se contrastan respecto al grupo sin servicios; y se indican como:

-- = No diferencia significativa * = Significancia al 10%, ** = significancia al 5%,
 *** = significancia al 1 %.

Cuadro 8
Características de los hogares rurales Nicaragua. (Promedios y porcentajes)
CAMINO SOLO VERANO - EMNV 01

Variable	Número de Servicios disponibles			
	Sin Servicios	UNO	DOS	TRES
Sociales				
Edad del jefe de hogar	46	48 ***	49 **	44 ***
Jefe hombre en el hogar	85%	76% ***	80% ***	73% ***
Jefe migrante	40%	31% ***	26% ***	24% ***
Años de educación del jefe del hogar	3.75	4.5 ***	4.64 ***	8.9 ***
Número de miembros del hogar	6.0	5.5 ***	5.7 ***	3.3 ***
Población económicamente activa	4.9	4.7 *	4.9 ***	2.7 ***
PEA ocupada	2.2	1.9 ***	2.2 ***	1.4 ***
Migrantes masculinos	1.4	1.3 ***	1.4 --	1.5 **
Niños menores de 14 años	3.2	2.9 ***	2.5 ***	1.9 ***
Adultos mayores de 65 años	1.2	1.3 ***	1.2 ***	1 ***
Pertenecen a alguna organización	34%	46% ***	39% ***	12% ***
Infraestructura del hogar				
Vivienda: Casa o quinta	90%	92% ***	97% ***	100% ***
Vive fuera de zona de riesgo	39.9%	56.7% ***	61.9% ***	86.3% ***
Accesibilidad				
Vive a menos de 10 km del camino principal	31%	58% ***	61% ***	93% ***
Vive a menos de 2 km del centro de salud	28%	46% ***	65% ***	88% ***
Vive a menos de 1.5 km de la escuela	66%	84% ***	87% ***	100% ***
Distancia a la carretera principal (m.)	62,561	37,161 ***	14,701 ***	7,610 ***
Distancia al centro de salud (m.)	7,807	4,813 ***	2,105 ***	1,661 ***
Distancia a la escuela (m.)	2,097	926 ***	676 ***	216 ***

Fuente: INEC, base de datos EMNV01. Procesamiento propio.

Nota: la significancia de la diferencia entre los grupos de hogares por cantidad de servicios se contrastan respecto del grupo sin servicios; y se indican como:

-- = No diferencia significativa * = Significancia al 10%, ** = significancia al 5%, *** = significancia al 1 %.

Cuadro 9
Características de los hogares rurales Nicaragua
(promedios y porcentajes de hogares)
CAMINO TODO TIEMPO - EMNV 01

Variable	Número de Servicios disponibles			
	Sin Servicios	UNO Servicios	DOS Servicios	TRES Servicios
Sociales				
Edad del jefe de hogar	44.7	47.0 ***	47.7***	44.5 --
Jefe hombre en el hogar	82%	79% ***	77%***	82% --
Jefe migrante	45%	44% ***	37%***	48***
Años de educación del jefe del hogar	4.0	4.6 ***	5.2***	9.2***
Número de miembros del hogar	5.8	5.6 ***	5.7***	5.2***
Población familiar económicamente activa	4.6	4.7 **	4.9***	4.9***
PEA familiar ocupada	2.09	2.18 ***	2.17***	1.83***
Migrantes masculinos por hogar	1.4	1.6 ***	1.4--	1.0***
Niños menores de 14 años por hogar	3.2	2.9 ***	2.7***	2.1***
Adultos mayores de 65 años por hogar	1.3	1.1 ***	1.3***	1.3***
Pertencen a alguna organización (% hogares)	21%	21% **	31%***	42%***
Infraestructura del hogar				
Vivienda: Casa o quinta	86%	90% ***	97%***	100%***
Vive fuera de zona de riesgo	39%	63% ***	79%***	77%***
Accesibilidad				
Vive a menos de 10 km del camino principal (hogares)	48%	77% ***	88%***	100%***
Vive a menos de 2 km del centro de salud (hogares)	37%	48% ***	59%***	64%***
Vive a menos de 1.5 km de la escuela (hogares)	65%	78% ***	91%***	90%***
Distancia a la carretera principal (m.)	60,863	19,904 ***	6,205***	1,403***
Distancia al centro de salud (m.)	8,169	3,247 ***	2,474***	2,187***
Distancia a la escuela (m.)	1,665	1,054 ***	656***	617***

Fuente: INEC, base de datos EMNV01. Procesamiento propio.

Nota: la significancia de la diferencia entre los grupos de hogares por cantidad de servicios se contrastan respecto del grupo sin servicios; y se indican como:

-- = No diferencia significativa * = Significancia al 10%, ** = significancia al 5%, *** = significancia al 1 %.

Los datos ilustran la existencia de una diferencia en el acceso a los servicios básicos según la ubicación de los hogares respecto al tipo de vía (todo-tiempo o sólo-verano), la cual se muestra en la medida en que los hogares van teniendo acceso a los servicios básicos.

De igual manera la distribución de los ingresos se comporta a favor de los hogares con mayor servicios en una relación de 5 a 1 para los hogares con más de tres servicios respecto de los que no tienen acceso a ningún servicio en promedio de toda la población rural, siendo menor para los hogares que viven próximo a las vías de todo tiempo en una relación de 3 a 1 respectivamente. Los hogares con vías principales de sólo verano presentan una mayor relación de hasta 7 a 1 en el ingreso promedio del grupo.

En la sección siguiente se analizará empíricamente, con base en la metodología expuesta en la sección previa, que las diferencias de ingreso entre hogares con activos y sin activos pueden ser atribuidas al acceso a infraestructura básica. Para ello se estudiará el impacto de la infraestructura en el tiempo que los hogares dedican a trabajar y su distribución entre las actividades laborales.

Impacto de la inversión pública sobre los ingresos rurales

En esta sección se analizan empíricamente algunos canales a través de los cuales la infraestructura influye en el ingreso rural de Nicaragua. Se evalúa el impacto de la infraestructura en el total de horas trabajadas, la proporción de horas por actividad y el ingreso. Se emplea la metodología *PSM*, descrita en la sección 3, complementada con análisis de regresión, en algunos casos.

Impacto de la infraestructura en las horas de trabajo

El cuadro 10 presenta los resultados de la estimación del impacto de la infraestructura en las horas de trabajo, diferenciando el número de activos a que tienen acceso los hogares rurales, con base en los métodos Kernel y Radius. En cada caso se utilizaron especificaciones satisfactorias para la condición de balanceo en el modelo *probit*.

Como se observa, los hogares tienden a trabajar más horas como resultado de tener acceso a más activos. Por ejemplo, los hogares con acceso a un activo trabajan alrededor de tres horas más a la semana que hogares similares sin acceso a infraestructura, de acuerdo con el método Kernel. Cuando los hogares tienen acceso a al menos dos activos, trabajan entre cinco y seis horas más que aquellos sin acceso alguno.

Cuadro 10
Matching total de horas de trabajo por hogar rural por número de servicios
(Comparaciones respecto de hogares sin servicios)

Servicios	Kernel				Radius			
	n =	ATT	Error Std.	T - estadístico	n =	ATT	Error Std.	T - estadístico
Un servicio	452	3.61	1.54	2.34	451	2.938	1.82	1.62
Dos servicios o más	218	5.99	3.44	1.74	218	5.04	1.44	3.49

Fuente: Cálculos propios EMNV01 INIDE.

Nota: Los casos sin tratamiento son 1,127.

Los resultados anteriores sugieren que la infraestructura rural induce a los hogares a dedicar mayor número de horas a actividades laborales, y que cuando los activos se combinan el impacto es más elevado.

Impacto de la infraestructura en la asignación de tiempo entre actividades laborales

En esta sección se analiza el impacto de la infraestructura en la distribución del tiempo entre actividades laborales. Se estudian cuatro tipos de actividades, según la fuente de ingreso: salarial agrícola, no salarial agrícola, salarial no agrícola y no salarial no agrícola.

El cuadro 11 ilustra la distribución de horas trabajadas por tipo de actividad laboral, según el número de activos a los que tiene acceso el hogar. El grupo de hogares sin acceso a activos dedica una mayor proporción de su tiempo laboral a actividades agrícolas (82%). De este grupo, los que tienen vías de acceso carrozable dedican una proporción menor de su tiempo laboral a actividades agrícolas que los que tienen acceso a vías no carrozables, 77% contra 87%.

Como se puede apreciar, a medida que los hogares incrementan su acceso a mayor número de activos, tienden a dedicar menor cantidad de tiempo a actividades agrícolas. Los hogares con acceso a un activo dedican en promedio 57% de su tiempo laboral a este tipo de actividades; los hogares con dos activos dedican el 41% de su tiempo laboral, mientras que los hogares con tres activos dedican en promedio menos del 21%.

El número de horas trabajadas muestra relación directa con el número de activos a los que el hogar accede. Los hogares con un activo trabajan poco más de 41 horas a la semana, mientras que los que tienen tres activos trabajan más de 47 horas a la semana. El precio de la hora de trabajo también muestra relación positiva con el número de activos: cerca de tres veces mayor en los hogares con acceso a tres activos que los hogares sin acceso alguno.

Cuadro 11
Distribución de horas trabajadas por actividad, según cantidad de activos y
vía de acceso

Muestra total

	Sin Activos	Un Activo	Dos Activos	Tres Activos
Agrícola Asalariado	50.67%	36.22%	23.01%	13.33%
Agrícola No Asalariado	31.80%	21.08%	17.81%	7.45%
No Agrícola Asalariado	12.36%	29.70%	42.69%	53.59%
No Agrícola No Asalariado	5.17%	13.00%	16.49%	25.62%
Total de Horas	41.33	42.56	44.20	47.11
Precio por hora	5.87	6.99	7.54	18.37

No Carroable

	Sin Activos	Un Activo	Dos Activos	Tres Activos
Agrícola Asalariado	54.07%	44.28%	28.38%	0.00%
Agrícola No Asalariado	32.93%	23.24%	20.76%	0.00%
No Agrícola Asalariado	9.07%	20.80%	40.82%	46.85%
No Agrícola No Asalariado	3.93%	11.68%	10.04%	53.15%
Total de Horas	41.89	43.02	46.85	45.63
Precio por hora	5.64	6.67	5.75	11.13

Carroable

	Sin Activos	Un Activo	Dos Activos	Tres Activos
Agrícola Asalariado	46.35%	33.15%	21.48%	15.43%
Agrícola No Asalariado	30.38%	20.25%	16.97%	8.62%
No Agrícola Asalariado	16.53%	33.08%	43.22%	54.66%
No Agrícola No Asalariado	6.74%	13.51%	18.33%	21.29%
Total de Horas	40.64	42.39	43.51	47.35
Precio por hora	6.11	7.10	8.05	19.66

El cuadro 12 presenta la estimación de impacto de la infraestructura en la proporción de horas de trabajo que dedican los hogares rurales a las cuatro categorías analizadas. Los métodos utilizados en este ejercicio son Kernel y Nearest Neighbor. Para cada caso se estimó un modelo *probit* y se verificó la propiedad de balanceo. En general, se constata que la infraestructura impacta de forma positiva al incrementar la proporción de horas dedicadas a actividades no agrícolas (salariales y no salariales) y reduce la proporción dedicada a actividades agrícolas (salariales y no salariales).

Cuadro 12

Matching: Proporción de horas trabajadas por actividad según cantidad de activo -Método emparejamiento Kernel Simple y Nearest Neighbor

Proporción de horas salarial agrícola				
Kernel	A G R I C O L A			
	Salarial		No Salarial	
	ATT	T	ATT	T
Un Activo	0.01	0.76	-0.11	-4.06
Dos a más Activos	-0.06	-1.79	-0.12	-3.25

	N O A G R I C O L A			
	Salarial		No Salarial	
	ATT	T	ATT	T
Un Activo	0.05	7.28	0.02	0.89
Dos a más Activos	0.02	0.32	0.10	1.81

Nearest Neighbor	A G R I C O L A			
	Salarial		No Salarial	
	ATT	T	ATT	T
Un Activo	0.01	1.99	-0.44	-1.74
Dos a más Activos	-0.06	-1.92	-0.07	-2.82

	N O A G R I C O L A			
	Salarial		No Salarial	
	ATT	T	ATT	T
Un Activo	0.03	2.66	0.14	0.73
Dos a más Activos	-0.03	-1.40	0.14	10.45

Adicionalmente se estimaron modelos de respuesta censurada *Tobit* para cada tipo de actividad, los cuales refuerzan lo encontrado con *PSM*: el acceso a activos de infraestructura incrementa el número de horas del hogar dedicadas a actividades no agrícolas y reduce el número de horas en actividades agrícolas. Esto se muestra en el cuadro 13.

Cuadro 13

Proporción de horas trabajadas (Modelo TOBIT)
Variable dependiente: Proporción de horas trabajadas en cada actividad

Variables	AGRÍCOLA				NO AGRÍCOLA			
	Salarial		No Salarial		Salarial		No Salarial	
	Coeficiente	sig.	Coeficiente	sig.	Coeficiente	sig.	Coeficiente	sig.
Sexo del jefe (1 = M, 0 = F)	0.3987 (0.78)	---	0.5137 (1.79)	*	-4.1364 (-4.44)	***	-2.0227 (-3.11)	***
Años de educación del jefe de hogar	-0.6921 (-7.20)	***	-0.0997 (-2.29)	**	0.7223 (5.28)	***	0.3779 (4.11)	***
Raza del pacífico	-2.4607 (-3.69)	***	6.5100 (13.46)	***	-1.1323 (-1.15)	---	0.5976 (0.99)	---
Raza blanca	-1.6473 (-0.87)	---	6.4966 (8.15)	***	-2.4834 (-0.76)	---	0.7452 (0.42)	---
Logaritmo de población	-0.8071 (-1.90)	*	-0.4212 (-1.77)	*	2.1781 (3.10)	***	-0.3296 (-0.68)	---
Personas en edad de trabajar	0.1093 (7.66)	***	0.1504 (12.66)	***	0.2814 (7.49)	***	0.2889 (7.88)	***
Número de adultos > 65 años	-0.0470 (-2.86)	***	0.0716 (9.25)	***	-0.1081 (-2.59)	***	0.1191 (5.71)	***
Número de emigrantes masculinos	6.6943 (8.19)	***	2.0927 (6.28)	***	2.9443 (2.47)	**	-2.0985 (-2.33)	**
Vive en el pacífico rural	-1.7775 (-3.62)	***	-1.1940 (-4.23)	***	5.6955 (5.85)	***	2.1720 (3.61)	***
Esta organizado (1=Si, 0 = No)	-0.371745 (-0.87)	---	0.740558 (3.06)	***	1.254551 (1.75)	*	-0.032166 (-0.06)	---
Pobreza general	1.621534 (3.45)	***	0.064436 (0.26)	---	-2.338147 (-3.06)	***	-3.011402 (-4.85)	***
vivienda en zona de riesgo	-1.11935 (-2.81)	***	-0.89394 (-3.90)	***	0.90824 (1.33)	---	0.28695 (0.57)	---
Distancia al camino principal (mts)	0.0000 (0.46)	---	0.0000 (5.42)	***	0.0000 (-0.76)	---	0.0000 (-1.89)	*
Distancia al Centro de Salud (mts)	0.0000 (0.15)	---	0.0000 (2.43)	**	-0.0002 (-2.93)	***	0.0000 (-0.47)	---
Distancia a la escuela primaria (mts)	0.0001 (2.01)	**	0.0000 (-1.42)	---	-0.0007 (-3.13)	***	-0.0002 (-1.60)	---
Tiene solo electricidad	-2.2071 (-3.51)	***	-1.2728 (-3.60)	***	4.3165 (4.31)	***	2.0409 (2.95)	***
Tiene electricidad + agua	-3.0244 (-3.82)	***	-1.0001 (-2.40)	**	3.9821 (3.62)	***	1.9120 (2.50)	**
Tiene agua potable	0.4209 (0.65)	---	-0.3152 (-0.85)	---	1.7544 (1.59)	---	0.8325 (1.04)	---
Tiene agua potable + otros	1.3550 (0.40)	---	-5.9292 (-1.92)	*	6.5761 (1.44)	---	4.6366 (1.55)	---
Intercepto	-8.5143 (-3.40)	***	-10.4219 (-6.83)	***	-41.7551 (-6.84)	***	-21.2714 (-5.65)	***
/sigma	13.14324		5.237894		16.4528		9.392279	
Resumen de observaciones								
Observaciones Censura izquierda <=0	8819		9599		9962		10318	
Observaciones no censuradas	196		220		76		72	
Observaciones censuradas derecha >=1	1720		916		697		345	

Al diferenciar por tipo de activos, el cuadro 14 ilustra que en general los hogares con acceso a electricidad solamente tienden a dedicar una mayor proporción de su tiempo laboral a actividades no agrícolas en comparación con los hogares que cuentan únicamente con acceso a agua. Cuando el hogar tiene acceso a ambos activos a la vez, el tiempo dedicado a actividades agrícolas tiende a ser mucho menor.

Cuadro 14
Proporción de horas trabajadas, según tipo de activo

Muestra Total

	Sin servicios	Electricidad	Electricidad + agua	Electricidad + agua + servicios	Electricidad + agua + teléfono	Agua
Agrícola Asalariado	50.67%	32.05%	23.08%	32.57%	1.59%	40.76%
Agrícola No Asalariado	31.80%	18.83%	18.05%	13.89%	0.26%	24.31%
No Agrícola Asalariado	12.36%	33.92%	42.48%	29.69%	72.64%	24.72%
No Agrícola No Asalariado	5.17%	15.19%	16.39%	23.85%	25.51%	10.21%
Total de Horas	41.33	41.66	44.19	52.20	45.32	43.47
Precio por hora per cápita	5.87	7.24	7.55	15.61	19.85	6.63

No Carroable

	Sin servicios	Electricidad	Electricidad + agua	Electricidad + agua + servicios	Electricidad + agua + teléfono	Agua
Agrícola Asalariado	54.07%	35.87%	27.29%	0.00%	0	50.94%
Agrícola No Asalariado	32.93%	21.87%	21.59%	0.00%	0	24.51%
No Agrícola Asalariado	9.07%	26.93%	40.68%	55.56%	0	15.37%
No Agrícola No Asalariado	3.93%	15.33%	10.44%	44.44%	0	9.17%
Total de Horas	41.89	39.56	46.07	27.00	-	45.66
Precio por hora per cápita	5.64	7.50	5.74	11.44	-	5.95

Carroable

	Sin servicios	Electricidad	Electricidad + agua	Electricidad + agua + servicios	Electricidad + agua + teléfono	Agua
Agrícola Asalariado	46.35%	31.03%	21.90%	34.34%	1.79%	35.10%
Agrícola No Asalariado	30.38%	18.02%	17.06%	14.65%	0.30%	24.19%
No Agrícola Asalariado	16.53%	35.79%	42.99%	28.28%	76.17%	29.92%
No Agrícola No Asalariado	6.74%	15.16%	18.05%	22.73%	21.75%	10.79%
Total de Horas	40.64	42.26	43.69	55.00	43.78	42.35
Precio por hora per cápita	6.11	7.17	8.06	16.10	20.20	6.96

En el cuadro 15 se aprecia que el agua y la electricidad aumentan la proporción de horas trabajadas en actividades no agrícolas y disminuyen la proporción de horas dedicadas a actividades agrícolas.

Cuadro 15

**Matching: Proporción de horas trabajadas por actividad según tipo de activo
-Método emparejamiento Kernel Simple**

(Comparaciones respecto de hogares sin activos)

Proporción de horas	Salarial agrícola			
	A G R Í C O L A			
	Salarial		No Salarial	
Kernel	ATT	T	ATT	T
Electricidad	0.01	0.36	-0.17	-3.29
Agua	-0.02	-1.36	-0.16	-5.05
Electricidad + Agua	-0.08	-4.17	0.11	3.36

	N O A G R Í C O L A			
	Salarial		No Salarial	
	ATT	T	ATT	T
Electricidad	0.07	2.87	0.04	1.92
Agua	0.09	3.23	0.01	0.36
Electricidad + Agua	0.11	4.44	0.11	2.65

Los casos sin tratamiento son 1,127.

Estos resultados constatan que la infraestructura induce a los hogares a realizar actividades ajenas al sector agrícola, probablemente mejor remuneradas.

De este apartado y el anterior se puede concluir que los canales por los que la infraestructura puede afectar el ingreso de los hogares rurales (cambios en la asignación del tiempo total de la familia y en el patrón de distribución de mano de obra entre actividades) se verifican en Nicaragua. Esto es, que la infraestructura tiene un efecto empleo y un efecto composición. El siguiente apartado analiza de forma empírica la medida en que los ingresos se ven afectados cuando se cuenta con mayor acceso a activos.

Estimación del impacto en el ingreso derivado de la infraestructura rural

Este apartado evalúa el impacto de la infraestructura en el ingreso de los hogares rurales de Nicaragua, para lo cual se utiliza la metodología *PSM*. Los métodos de estimación empleados son Kernel y Nearest Neighbor. El cuadro 16 presenta los resultados.

Ambos métodos indican que la infraestructura impacta positivamente el ingreso de los hogares rurales de Nicaragua y que a mayor número de activos, mayor el impacto. Por ejemplo, los hogares que pasan de cero a un activo, elevan sus ingresos entre 3.000 y 13.000 córdobas, mientras que los que cuentan con dos o más activos ganan entre 9.000 y 15.000 córdobas más que hogares similares sin acceso.

Los resultados anteriores aportan evidencia de que la infraestructura tiene gran impacto en el nivel de vida de la población rural de Nicaragua. Cuando los activos se complementan, su impacto es mucho mayor.

Cuadro 16

**Matching ingreso per cápita del hogar rural por número de servicios
-Método emparejamiento Kernel Simple y Radius**

(Comparaciones respecto de hogares sin activos)

Servicios	Kernel Común		Nearest Neighbor	
	ATT	T -estadístico	ATT	T -estadístico
Un activo	2,672	1.66	12,636	2.70
Dos activos	8,989	3.12	15,028	2.15

Los casos sin tratamiento son 1,127

1.1.10 Tipos de inversión pública en infraestructura rural con más impacto

El impacto por tipo de activo es ilustrado en el cuadro 17, donde se observa que el impacto individual de la electricidad en el ingreso es superior que el del agua.¹¹ Cuando ambos activos se combinan, el impacto es superior en cerca de 2.5 veces que el obtenido por el agua sola, y dos veces más que el obtenido con la electricidad sola.

Cuadro 17

**Matching ingreso per cápita del hogar rural por tipo de servicio:
Agua y Electricidad. -Método emparejamiento
Kernel Simple**

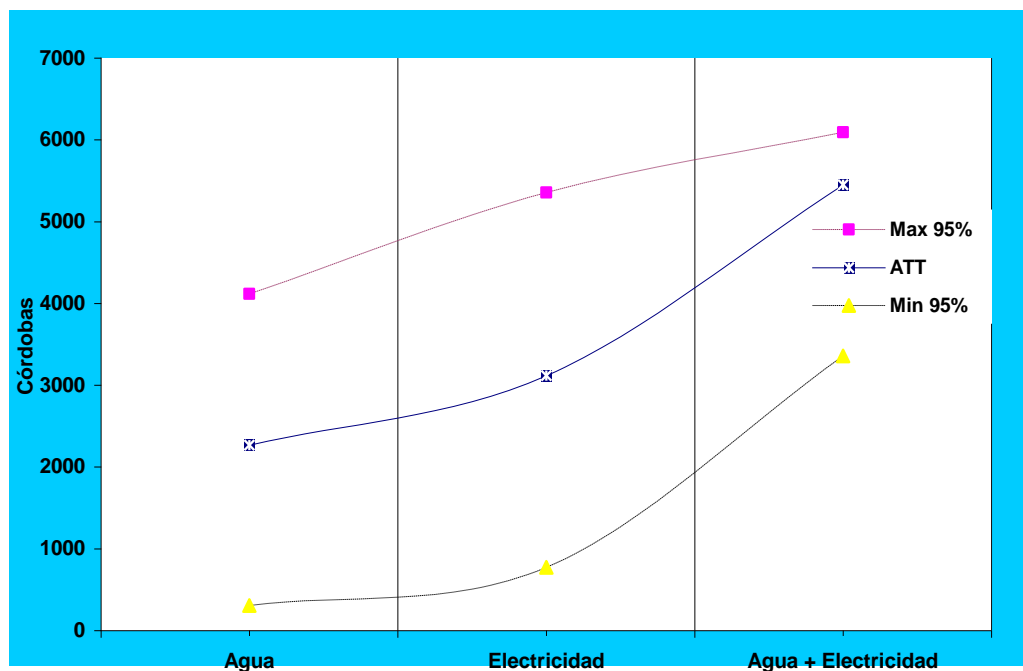
Servicios	Kernel	
	ATT	T -estadístico
Agua	2269	2.51
Electricidad	3116	1.74
Agua + Electricidad	5451	3.27

La gráfica 3 fue elaborada a partir de la información del cuadro 17 e ilustra el aumento del ingreso como resultado de contar con agua y electricidad.

¹¹ Dadas las pocas observaciones de hogares con teléfono, no fue posible obtener el impacto de este medio en el ingreso de los hogares.

Gráfica 3

**Impacto en el ingreso per cápita
Con acceso a agua, electricidad y agua+electricidad
Nicaragua EMNV 2001**



1.1.11 El impacto de la condición de la vía de acceso en los ingresos rurales

De acuerdo a los resultados obtenidos en las secciones precedentes, la complementariedad de activos es importante para que su impacto en el ingreso sea mayor. El cuadro 18 presenta la estimación del impacto del acceso a uno, dos o más activos en el ingreso, dado que se tiene acceso a un determinado tipo de vía: carrozable todo-tiempo y carrozable sólo-verano.

Como se puede apreciar, cuando los hogares cuentan con vía carrozable todo-tiempo, los ingresos son cerca de cuatro veces mayores con acceso a dos activos que con acceso a sólo un activo.¹² Esto refuerza el argumento de que las complementariedades entre activos son muy importantes para generar un impacto mayor en los ingresos de los hogares rurales de Nicaragua.

¹² En el caso de vía carrozable sólo-verano no fue posible conocer la diferencia entre ingresos como resultado de acceder a uno, dos o más activos, ya que en el caso de dos o más activos el resultado no es significativo.

Cuadro 18**Matching total de los ingresos por hogar rural por número de servicios y condiciones de acceso -Método emparejamiento Nearest Neighbor****(Comparaciones respecto de hogares sin servicios)**

Servicios	Vía Carrozable-Verano		Vía Carrozable-Todo tiempo	
	ATT	T -estadístico	ATT	T –estadístico
Un activo	3,425	1.88	1,841	1.80
Dos a más activos	-238	-0.078	7,629	2.21

Los casos sin tratamiento son 1,127.

Políticas y estrategias para arreglos institucionales

Para que Nicaragua expanda su economía rural, aumente su productividad y aproveche las ventajas potenciales del DR-CAFTA, un factor crucial es la dotación y calidad de los servicios de infraestructura.

Los conflictos bélicos, los desastres naturales y las políticas inadecuadas del pasado acumularon deficiencias de infraestructura rural que aun prevalecen. De ahí la necesidad de diseñar políticas que estimulen la inversión pública y privada en el sector. Esto implica que el país obtenga nuevas fuentes e instrumentos financieros, nuevas metodologías para el presupuesto y llevar a cabo inversiones en infraestructura rural. Deberá crear incentivos que propicien alianzas público-privadas en financiamiento, construcción y operación de infraestructura, lo cual no se alcanzará sin una institucionalidad basada en el Estado de Derecho, respeto a la propiedad privada y libre iniciativa económica, así como un marco regulador que promueva la libre competencia y el emprendimiento.

El Programa de Inversiones Públicas de Nicaragua se enmarca en una dinámica económica, social, demográfica y territorial heterogénea, la cual se expresa en una alta variedad de ambientes productivos y demográficos, una baja densidad poblacional y, en general, un bajo nivel de cobertura de infraestructura básica.

La baja densidad poblacional plantea muchos problemas para la acción pública dirigida a reducir las desigualdades sociales y económicas y a la erradicación de la pobreza y la marginación. Se ha podido observar que la marginación de los asentamientos poblacionales más pobres está directamente asociada al rezago productivo y a la falta de acceso a bienes públicos básicos, lo cual crea un ciclo perverso con tasas elevadas de mortalidad infantil, bajos niveles de esperanza de vida, altas tasas de fecundidad y desempleo y escaso aprovechamiento de las oportunidades de mayor ingreso.

Este estudio buscó determinar en forma empírica el impacto del acceso a infraestructura en el ingreso de los hogares rurales de Nicaragua. Se encontró evidencia de que la infraestructura eleva el tiempo que los hogares dedican a trabajar e incrementa la proporción de horas laborales dedicadas a actividades no agrícolas, probablemente mejor remuneradas.

Se mostró que como resultado de tener acceso a activos, el ingreso anual de los hogares rurales puede aumentar entre 3.000 y 13.000 córdobas si tienen acceso a un activo, y entre 9.000 y 15.000 córdobas si tienen acceso a dos o más activos. Al diferenciar por tipo de activos se encontró que el impacto individual del agua es inferior al de la electricidad. No obstante, cuando ambos se complementan el ingreso puede crecer más de dos veces en comparación con una situación de acceso a sólo uno de ellos. Esto sugiere que es importante que los servicios llevados al medio rural se complementen, ya que su impacto en el ingreso de los hogares será mucho mayor.

La necesidad de unir esfuerzos públicos y privados para satisfacer el crecimiento de la demanda de servicios de infraestructura implica fortalecer la capacidad ejecutora y financiera del sector público y promover una mayor participación del sector privado. El primero requiere instrumentos que den mayor flexibilidad a la gestión de la inversión pública, particularmente en infraestructura. El segundo requiere un ambiente económico y político estable y que los mecanismos de regulación sean perfeccionados.

Establecer un marco de financiamiento adecuado para las crecientes necesidades de infraestructura es un desafío para el país. La necesidad de aumentar la dotación de capital en infraestructura y los límites de la inversión privada deben motivar propuestas e iniciativas para incrementar la inversión en infraestructura y aplicar mayor flexibilidad al manejo presupuestario. La opción de utilizar impuestos, en particular a los hidrocarburos, para financiar proyectos de infraestructura puede ser viable.

La incorporación del sector privado en los últimos años a la provisión de servicios de infraestructura en sectores como energía y telefonía, cuya calidad y costo ha provocado fuerte descontento de los usuarios, exige mejorar y fortalecer los mecanismos reguladores del sector público.

Los principales desafíos de regulación para el país consisten en definir marcos jurídicos contractuales, procesos de licitación transparentes, fijación de normas y criterios de desempeño para las empresas privadas adjudicadas, marcos reguladores de tarifas y resolución de controversias y mecanismos de protección del interés público.

BIBLIOGRAFIA

- Acevedo, Volg, Adolfo (2003) “Impactos Potenciales del Tratado de Libre Comercio Centroamérica-Estados Unidos en el Sector Agrícola y la Pobreza Rural de Nicaragua”.
- Andrés, L, V Foster y J, L, Guasch (2005) “El impacto de la Privatización en las Empresas del Sector Infraestructura en Países Latinoamericanos”.
- Arauz, Alejandro /2004) “Impacto del CAFTA sobre los Sectores Sociales menos favorecidos en los Países Centroamericanos”. Caso Nicaragua.
- Banco Mundial (2003) “Nicaragua: Reporte de Pobreza” (Aumentando el Bienestar y Reduciendo la Vulnerabilidad).
- Banco Mundial (2004) “Nicaragua: Evaluación del Clima de Inversión. Evidencia del Sector Manufacturero”.
- Banco Mundial (2004) “Motores de Crecimiento Rural Sostenible y Reducción de la Pobreza en Centroamérica. Estudio de caso de Nicaragua”.
- Banco Mundial y DFID “Perú voces de los pobres”
- Beato, P, y A, Vives (2003) “Inversión Privada en Infraestructura al Nivel Sub-Nacional”: Desafíos de las Economía Emergentes. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Brenneman, A (2002) “Infraestructura & Relaciones con la Pobreza, un análisis de la Literatura”. Banco Mundial.
- Briceño, Garmendia, C, Estache, A y N, Shafik; (2004) “Servicios de Infraestructura en Países en Desarrollo: Acceso, Calidad, Costos y Reformas de Política”. Banco Mundial.
- Budinich, Ema (2004) “Análisis del Gasto Público en el Sector Productivo Rural”.
- Calderón, C, Easterly W y L, Servén (2003)” La infraestructura de América Latina en la Era de Crisis Macroeconómica”. Banco Mundial.
- Calderón, C y L, Servén (2004a) “Tendencias en Infraestructura en América Latina, 1980-2001”. Banco Mundial.
- Calderón, C y L, Servén (2004b) “Los efectos del Desarrollo de Infraestructura Sobre el Crecimiento y la Distribución del Ingreso”. Banco Mundial.
- Canning, D (1999) “La Contribución de la Infraestructura al Producto Agregado”. Banco Mundial.
- Gobierno de Nicaragua, El papel que desempeña el crecimiento económico, el capital humano y la protección social. Mayo 2000.

- Echeverría, Rubén (1998) “Elementos Estratégicos para la Reducción de la Pobreza Rural en América Latina y el Caribe”.
- Escobal, Javier (2000) “Costos de Transacción en la Agricultura Peruana”: Una primera aproximación a su medición e impacto.
- Escobal, J. (2005). “The Role of Public Infrastructure in Market Development in Rural Peru”, PhD Thesis, Wageningen University.
- Escribano, A, Peltier et al (2000) “El impacto de la Infraestructura sobre la Competitividad en América Latina”: Un Análisis al Nivel de Empresa con Base en Evaluaciones del Clima de Inversión. Banco Mundial.
- Estache, Antonio Foster et al (2002) “Cómo hacer que la reforma de la infraestructura en América Latina favorezca a los pobres”. Revista de la CEPAL N° 76.
- Fay, M (2001) “Financiando el Futuro: Necesidades de Infraestructura en América Latina, 2000-2005”. Documento de Trabajo No. 2545. Banco Mundial.
- Fay, Marianne (2002) “Infraestructura para el Crecimiento y Reducción de la Pobreza en las Areas Rurales. Banco Mundial.
- Fay, M y T, Yepes (2003) “Invirtiendo en Infraestructura”: Qué se necesita de 2000 al 2010. Documento de Trabajo No. 3102. Banco Mundial.
- FIDA (2001) “Los Activos y la Población Rural Pobre”. Capítulo tres del Informe de Pobreza Rural.
- Gannon, S, P y Z, Liu (1997) “Pobreza y Transporte”. Documento de Debate 30, Banco Mundial.
- Gobierno de Nicaragua (2000) “El Papel que desempeña el crecimiento Económico, el Capital Humano y la Protección Social.
- Gobierno de Nicaragua (2001) “Estrategia Reforzada de Crecimiento Económico y Reducción de Pobreza” (ERCERP).
- Gobierno de Nicaragua (2003) “Metas de Desarrollo Seguimiento a la Cumbre del Milenio Nicaragua”. Primer Informe.
- Gobierno de Nicaragua (2003) “Plan Nacional de Desarrollo”.
- Harris, C (2003) “Participación de la Empresa Privada en la Infraestructura en Países en Desarrollo”: Tendencias, Impactos y Lecciones de Política. Documento de Trabajo No.5, Banco Mundial.
- Hulten, C (1996) “Capital en Infraestructura y Crecimiento Económico”. Documento de Trabajo 5847. Buró Nacional de Investigación Económica, Cambridge.

- Ifzal, Ali, y M. Pernia, Ernesto (2003) "Infrastructure and poverty reduction -what is the connection?" Economics and Research Department Policy Brief Series, N° 13.
- INEC (2001) "Encuesta de Medición del Nivel de Vida de los Hogares Nicaragüenses (MECOVI). Base de datos.
- Kjöllerström, Mónica (2004) (CEPAL) "Competitividad del Sector Agrícola y Pobreza Rural": El papel del gasto público en América Latina. CEPAL.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (2003) "Política Sectorial Agropecuaria de Nicaragua".
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (2005) "PRORURAL". Documento de Política y Estrategias.
- Pouliquen, Louis (2000) "Infrastructure and Poverty". Banco Mundial, 20.
- Prud'homme, R (2004) "Infraestructura y Desarrollo. Documento. Banco Mundial.
- Rioja, F, K /2003) "Rellenando Baches: Efectos Macroeconómicos del Mantenimiento vs. Nuevas Inversiones en Infraestructura Pública" Journal of Public Economics.
- Roller, L, H y Waverman, L (2004) "Infraestructura de Telecomunicaciones y Desarrollo Económico": Un Enfoque Sistémico. American Economic Review 91, pp 909-23.
- Rossi, M (2004) "Propiedad y Eficiencia: Evidencia de Empresas de Servicios Públicos de Latinoamérica" Manuscrito no publicado, University of Oxford.
- Sánchez, Robles, B (1998) "Inversión en Infraestructura y Crecimiento": Alguna Evidencia Empírica. Contemporary Economic Policy 16, pp, 98-108.
- Schejtman, Alexander y Berdegué, Julio (2003) "Desarrollo Territorial Rural" Capítulo dos del documento "Desarrollo territorial rural en América Latina y el Caribe: manejo sostenible de recursos naturales, acceso a tierras y finanzas rurales". Banco Interamericano de Desarrollo.
- Servén, Luis (2005) "Disciplina Fiscal, la Inversión Pública y el Crecimiento". Banco Mundial.
- SIDA (2004) "La Estrategia de Reducción de la Pobreza en Nicaragua" Cambio y Continuidad. Resumen Ejecutivo.
- Sistema de las Naciones Unidas (2005) "Objetivos de desarrollo del milenio y metas nacionales de Nicaragua".
- Sistema Nacional de Inversión Pública, SNIP (2005) "Plan Estratégico de Largo Plazo. Versión Preliminar.

Starkey, Paul; et al; (2004) “Mejora de la Movilidad Rural: Opciones para el desarrollo del Transporte Motorizado y no Motorizado en las Áreas Rurales. Banco Mundial.

Taylor, J. Edward; Yúnez, Antonio, et al (2005) “Los posibles Efectos de la Liberalización Comercial en los Hogares Rurales Centroamericanos a partir de un Modelo de Equilibrio General” (Caso Nicaragua).

Anexo 1**PERSONAS ENTREVISTADAS**

Se contactó y efectuó despacho con las siguientes personas:

- Lic. Saúl Valencia, Dirección de Proyecto, Sistema Nacional de Inversiones Públicas (SNIP).
- Ing. Alicia Mejía, Seguimiento y control a la producción, Comisión Nacional de Energía (CNE).
- Ing. Danilo Centeno, Director de Inversiones del Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI)
- Lic. Roberto Espinoza, Director de Planificación del Instituto de Desarrollo Rural.
- Ing. Álvaro Alvarado, Director de Infraestructura, Ministerio de Salud (MINSA).
- Ing. Pablo de la Roca, Planificación-Inversiones, Empresa Nicaragüense de Telecomunicaciones.
- Ing. Bernanrd Holvilleur- Gerente General, Empresa Nacional de Acueducto y Alcantarillado (ENACAI).
- Arq. Patricia Reyes, Directora de Inversiones y Cooperación, Ministerio de Educación.
- Lic. Alberto Aburto, Jefe del Departamento de Inversiones y Servicios Municipales.
- Lic. Yolanda, Responsable de Planificación, Empresa Nicaragüense de Telecomunicaciones (ENITEL).
- FISE, Centro de Documentación.