

Estudio de la relación entre el desarrollo vial, la actividad productiva y el desarrollo humano

Study of the relationship between the road development, production activity and human development

Isabel Moromi Nakata *

Resumen

El concepto de desarrollo ha ido evolucionando a través del tiempo, sin embargo, la localización, los recursos naturales y la actividad productiva mantienen su importancia en el desarrollo de una localidad y en el desarrollo humano de su población.

Estos aspectos son los analizados en el presente estudio, a través de la determinación de las relaciones entre el acceso a las localidades, el potencial productivo y la actividad productiva con el indicador de desarrollo humano – IDH, propuesto por las Naciones Unidas.

Se encontró una alta correlación entre el acceso, el desarrollo vial, el potencial productivo y el PBI/cápita, considerados en forma simultánea, con el IDH.

Abstract

The development concept has evolved over time, however, this does not diminish the importance of location, natural resources and productive activity in the development of a locality and in the human development of its population.

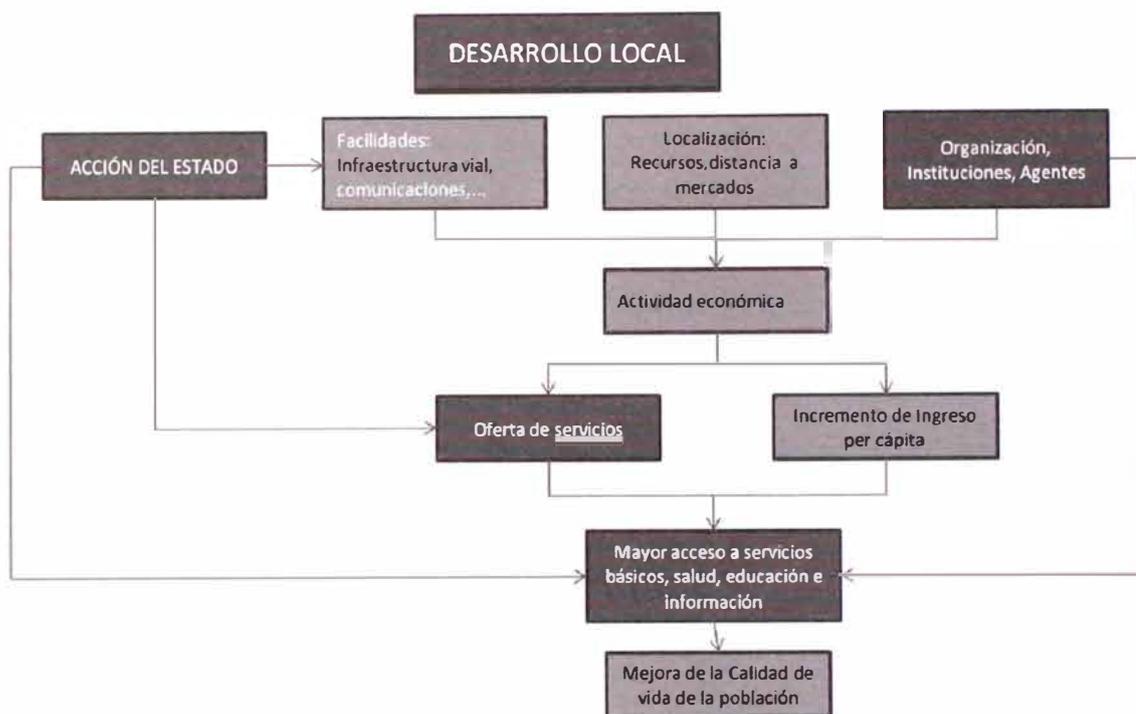
These aspects are analyzed in this study, through the determination of the relationships between different factors involved in development, including access to the localities, production potential and production, these factors with the human development index - HDI, proposed by the United Nations.

There are high correlation between access, road development, production potential and GDP per capita, taken simultaneously with the HDI.

63

Palabras Claves: Desarrollo vial / actividad productiva / desarrollo humano.

Key words: Road development / productive activity / human development.



1. Esquema de desarrollo local

Introducción

Estudios realizados en el Perú sobre el desarrollo humano, muestran grandes desigualdades entre las diversas poblaciones del país.

Las diversas teorías del desarrollo señalan que el desarrollo depende de una serie de factores, entre ellas, la localización, los recursos, las facilidades (infraestructura vial, comunicaciones), las Instituciones, el comportamiento de los Agentes y el papel del Estado.

En relación a la Infraestructura vial el Banco Mundial utiliza como un Indicador de desarrollo, la Densidad de vías existentes (km / millón de habitantes), señalando así que considera que existe una relación entre infraestructura vial y desarrollo.

En el Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2005, el PNUD señala que “Existe una alta correlación entre la integración y el desarrollo humano”. El Indicador de la integración física tomado fue el porcentaje de caminos asfaltados. Sin embargo existen otros tipos de vías que permiten también la integración física, aunque ésta no se desarrolle óptimamente.

Por otro lado las distancias de las diferentes localidades a la capital del departamento y del país pueden tener relevancia en el grado de integración física y por lo tanto en su integración económica.

Con estos alcances el presente estudio analiza la relación de la infraestructura vial y la actividad productiva con el desarrollo humano de la población

de un determinado ámbito territorial y establece una metodología para su cuantificación.

Al abordar el estudio encontramos dificultades para obtener la información requerida, debido a que no se encuentra concentrada y sistematizada en las entidades correspondientes, siendo por lo tanto incompleta y en algunos casos no actualizada, por lo que los datos consignados son referenciales y utilizados con fines comparativos.

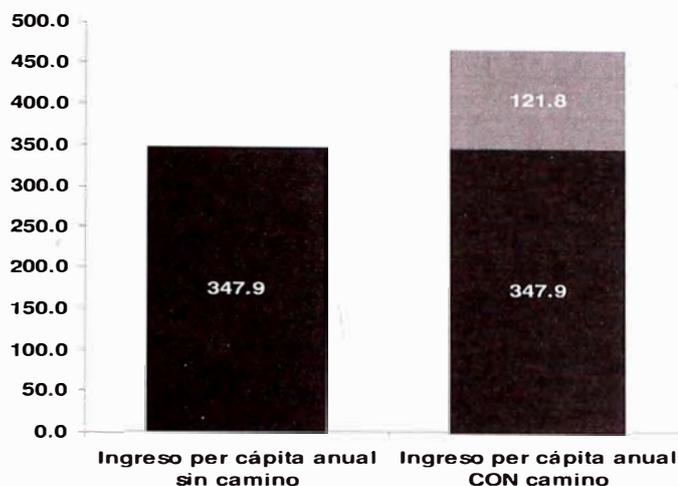
Objetivo

El Objetivo general del Estudio fue establecer la relación entre el desarrollo vial y la actividad productiva de una localidad y el nivel de desarrollo humano de su población y proponer una metodología para su cuantificación.

Las teorías del desarrollo

A través del tiempo, se ha venido elaborando diversas teorías sobre el desarrollo, que algunos autores han agrupado en teorías a nivel país y teorías a nivel local. Estas teorías van desde las teoría clásicas y tradicionales hasta las teorías ecléctica o multifuncionales.

En general podemos concluir que la mejora en la Calidad de vida de una población se logra con la mejora en el acceso a la adecuada nutrición, a los servicios de saneamiento, de energía, alud, educación e información, para lo cual es necesario entre otros, el incremento de la actividad económica



2. Incremento de ingreso per cápita por construcción o rehabilitación de vía

que es función de múltiples factores, entre los cuales podemos mencionar los factores de localización y recursos, las facilidades de comunicación e integración, incluyendo la comunicación física (las vías de comunicación), el papel de las organizaciones e instituciones y el comportamiento de los agentes.

El estudio realizado se enfocó en los aspectos de la conectividad física, específicamente en el de la red vial, en los recursos naturales y en la actividad económica [1].

Desarrollo de la infraestructura vial

La importancia del desarrollo de la infraestructura vial es de consenso general y se considera indispensable para el desarrollo económico de una localidad, ya que facilita el acceso a los mercados y a los servicios sociales a su población y en general su relación con el exterior.

La mayor parte de las teorías del lugar central, como por ejemplo el de la región nodal, sostiene que el conjunto de elementos (ciudades, pueblos, etc.) se hayan relacionados por medio de movimientos de circulación (dinero, migrantes, fletes, etc.) y las cargas de energía vienen a través de las necesidades biológicas y sociales, constituyendo un sistema.

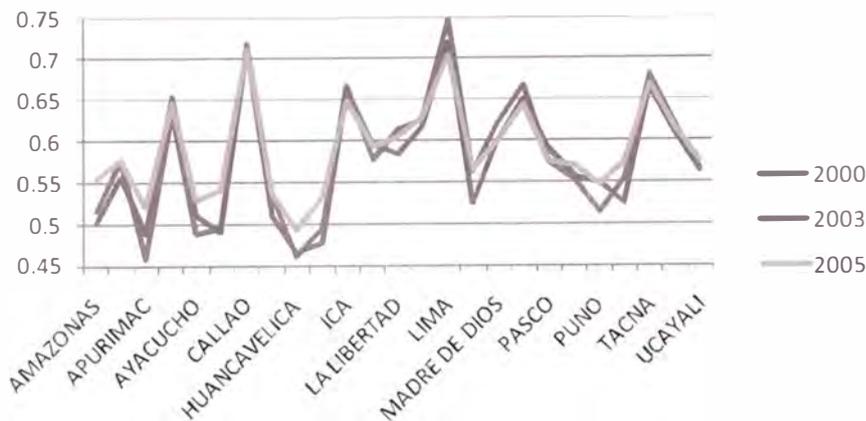
El sistema comprende los movimientos y los canales (carreteras), los nudos (poblados), su jerarquía y las superficies, siendo necesario para que funcione que existan todos los elementos, uno de los cuales es la red de circulación, es decir, la red vial.

La explicación según la cual el terreno y las ciudades sirven de barrera o imanes para conformar la retorcida geometría de una red vial, no es necesariamente correcta por cuanto en estudios realizados se verificó que muchas ciudades fueron productos de las vías y no sus causas antecedentes y que existían muchas otras alternativas, por lo que las decisiones tuvieron que ver con otros intereses y que podrían haber múltiples pequeñas consideraciones relacionadas entre sí que llevan a determinada decisión.

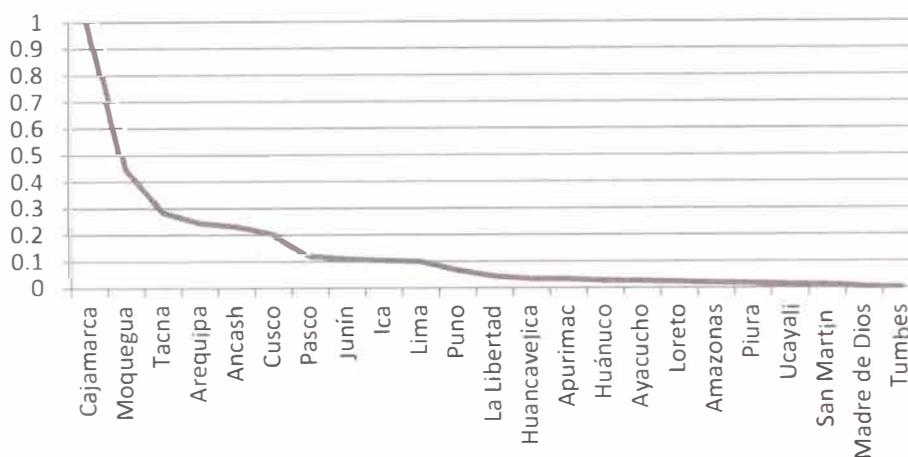
Aquí se incorpora el factor humano en la definición de la ubicación y característica de una red vial. Los modelos de Von Thünen, Weber, Christaller y Lösch, señalan que los individuos o grupos se disponen espacialmente de modo tal que se optimice un conjunto dado de recursos y necesidades. Otros autores, Simon y Wolpert, señalan que estos modelos no son satisfactorios porque requieren procesos de información y decisión que no se da en la realidad, y que lo que se hace es escoger entre una serie de alternativas, que el mismo grupo propone.

Posteriormente se introdujo la teoría de los juegos, en el que el mundo no es enteramente racional ni caótico, sino una amalgama probabilística de elección, cálculo y azar.

La cantidad de factores y su interdependencia es tan compleja que hace muy difícil su análisis, por lo que resulta obligatorio definir algunos de sus elementos para un determinado estudio.



3. Variación del IDH



4. Índice de potencial productivo 2000

Los estudios sobre movimientos en relación con la distancia son muy diversos, varios de los cuales reportan claramente una disminución general en función del aumento de la distancia.

Dado que los movimientos no se establecen a lo largo de una línea sino sobre un área,¹ se establece una interacción entre un centro y su periferia.

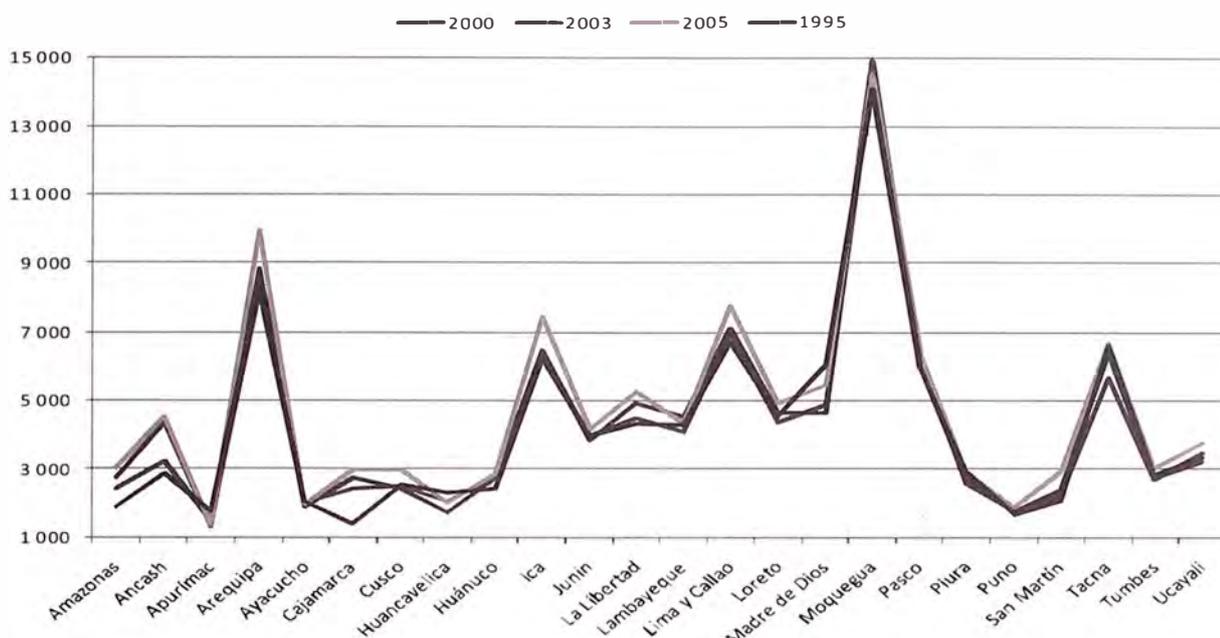
Por su naturaleza continua, no siempre puede describirse el tamaño de los campos por sus límites absolutos por lo que se ha definido un campo medio, que varía en función a la transportabilidad de lo que está en movimiento y del tiempo y su forma teóricamente circular se ve alterado por una serie de situaciones, como los límites políticos o provinciales, barreras físicas o condicionantes económicas (costo de peaje por ejemplo).

Los movimientos, como hemos señalado, no fluyen libremente sino son restringidos por los canales de circulación, en este caso las carreteras, siendo necesario por lo tanto analizar la localización de las rutas.

Una investigación sobre la densidad de vías de algunos países africanos, mostró mediante el análisis de regresión, que la población explicaba el 50% de la variación en la densidad de caminos y cuando se analizó el área con la población, en una regresión múltiple, el nivel de explicación subió entre el 75% y 81%. Asimismo, se encontró una relación positiva con la actividad comercial y productiva.

A nivel internacional, se ha encontrado que existe una relación positiva entre la densidad de vías con indicadores de desarrollo económico, aunque se presenta algunos casos que no se ajustan a dicha relación. "Las regiones con ciudades más grandes o con ciudades intermedias conectadas por carreteras de buena calidad son las que tienen mayores probabilidades de desarrollo, en la medida que favorecen la aparición de economías de escala, de aglomeración y de externalidades".²

Según un estudio de Pablo Secada³, se observa un efecto directo positivo en el ingreso per cápita anual, de la construcción de una vía de comunicación [2].



5. Variación del PBI per cápita por departamentos

No habiendo encontrado una definición de desarrollo vial, se ha propuesto la siguiente:

“Desarrollo vial, es el grado de avance de la infraestructura vial en relación al nivel deseado o mejor, al nivel planificado”.

Como el concepto de desarrollo, la definición del desarrollo vial también es relativa, ya que el “nivel deseado” puede variar.

Consideramos que este nivel, es el de la vía pavimentada, al que se llega desde el nivel de no existencia de la vía como tal (una huella, por ejemplo), pasando por la trocha, la vía sin afirmar y la vida afirmada.

Indicadores

Como Indicador de desarrollo humano se tomó el índice de desarrollo humano del año 2000 a nivel provincial, el índice del año 2003 a nivel provincial y el índice del año 2005 a nivel departamental elaborado por el “Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo” – PNUD.

Como potencial productivo se ha tomado las reservas metálicas de zinc, plomo, cobre, plata y oro y la superficie de pastos naturales, forestal, agrícola en secano y agrícola bajo riego, por provincias, con información del Mapa de potencialidades del Perú elaborado por el PNUD – Perú⁴ y datos de PRONAMACHS y CEPAL [3 y 4].

Para el indicador de acceso a la capital se consideró la distancia y el tiempo de viaje y como indicador de la actividad productiva, el PBI / per cápita [5 y 6].

Departamento	Distancia	Tiempo viaje	Indicador distancia	Indicador tiempo	Indicador acceso
Lima	0	0	0	0	0
Callao	10	0.5	0.0053	0.0033	0.0043
Pasco	296	7	0.1553	0.0467	0.1010
Ica	303	4	0.1595	0.0267	0.0931
Junín	310	7	0.1632	0.0467	0.1049
Ancash	400	12	0.2105	0.0800	0.1453
Huánuco	419	8	0.2205	0.0533	0.1369
Huancavelica	460	13	0.2421	0.0867	0.1644
La Libertad	548	9	0.2884	0.0600	0.1742
Ayacucho	565	9	0.2974	0.0600	0.1787
Lambayeque	757	12	0.3984	0.0800	0.2392
Ucayali	840	20	0.4421	0.1333	0.2877
Cajamarca	848	13	0.4463	0.0867	0.2665
Arequipa	1020	15	0.5368	0.1000	0.3184
Piura	1029	15	0.5416	0.1000	0.3208
Moquegua	1130	19	0.5947	0.1267	0.3607
Apurímac	1200	22	0.6316	0.1467	0.3891
Amazonas	1212	20	0.6379	0.1333	0.3856
Tacna	1293	18	0.6805	0.1200	0.4003
Tumbes	1308	19	0.6874	0.1267	0.4070
Puno	1317	19	0.6932	0.1267	0.4099
San Martín	1369	13	0.7205	0.0867	0.4036
Cusco	1643	24	0.8647	0.1600	0.5124
Madre de Dios	1850	50	0.9737	0.3333	0.6535
Loreto	1900	150	1.0000	1.0000	1.0000

6. Indicador de acceso

DEPARTAMENTO/ Provincia	Asfaltada	Afirmada	S/ Afirmar	Trocha	Total	IDV
AMAZONAS	379.00	430.20	31.60	640.50	1481.30	0.45
Chachapoyas	191.50		27.60	107.20	326.30	0.65
Bagua		128.30		49.00	177.30	0.39
Bongará	87.10	18.80	2.70	59.10	167.70	0.62
Condorcanqui		30.30		60.70	91.00	0.23
Luya	10.40	104.50		193.80	308.70	0.27
Rodríguez de Mendoza		76.60	1.30	32.60	110.50	0.38
Utcubamba	90.00	71.70		138.10	299.80	0.47
	379.00	430.20	31.60	640.50	1481.30	0.45

7. Índice de desarrollo vial departamental y provincial

Fuente: PNUD-PERU Mapa de potencialidades del Perú

Julio 2004

Elaboración propia

DEPARTAMENTO/ Provincia	Asfaltada	Afirmada	S/ Afirmar	Trocha	Total	IDV
ANCASH	870	1503	1164	1400	4937	0.4507
APURIMAC	338	1871	469	3805	6483	0.2768
AYACUCHO	434	1938	3414	2384	8170	0.3263
CAJAMARCA	407	1840	588	3461	6296	0.2938
HUANCAVELICA	190	2182	1421	2568	6361	0.3088
JUNIN	576	2487	1420	1957	6440	0.3791
LORETO	105	132	144	41	422	0.5173
MOQUEGUA	408	157	396	935	1896	0.3686
TACNA	398	292	535	770	1995	0.3917

8. Situación Red Vial 2005

Para la determinación del Índice de Desarrollo vial se consideró lo siguiente:

- La longitud total de vía requerida es la suma de las longitudes de trochas, de vías sin afirmar, de vías afirmadas y de vías asfaltadas.
- La vía asfaltada se considera con un coeficiente 1
- La vía afirmada se considera con un coeficiente 0.50
- La vía sin afirmar se considera con un coeficiente de 0.30
- La trocha se considera con un coeficiente de 0.10

El criterio para definir los coeficientes ha sido el de la velocidad promedio que puede desarrollarse en cada una de las vías. Como ejemplo se presenta el

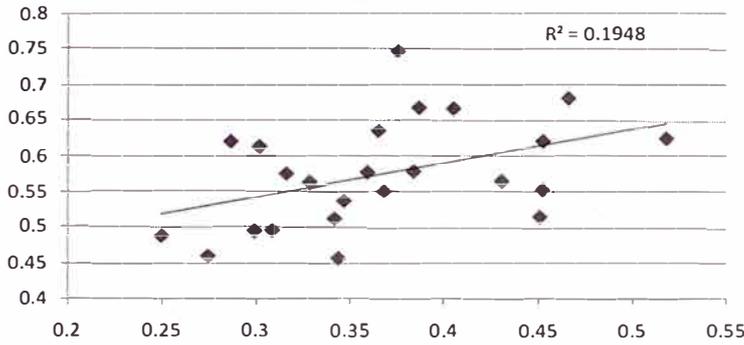
cálculo del Índice de desarrollo vial del departamento de Amazonas [7].

Como se indicó, sólo se encontró información parcial del año 2005 [8].

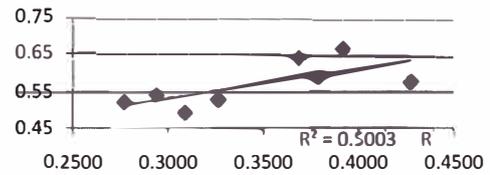
Relación entre acceso, desarrollo vial, potencial productivo, actividad productiva y desarrollo humano [9 a 13]

Para efectuar la correlación múltiple entre el acceso desarrollo vial, potencial productivo y PBI per cápita con el desarrollo humano, se estandarizaron los valores para evaluar su ponderación [14 y 15]. Se encontró coeficientes de correlación de 0.78 y 0.82 para los años 2000 y 2005, respectivamente, que para variables sociales, se consideran altas.

IDV-IDH 2000



IDV 2005-IDH 2005



10, 11. Índice de Desarrollo Vial 2000 y 2005

Propuesta para evaluar el efecto de la mejora de la infraestructura vial en el desarrollo humano

Con los datos del año 2000 se realizó la correlación múltiple y con la fórmula obtenida se calculo los valores del IDH del año 2005. Estos valores se compararon con los reales, encontrándose diferencias promedio menores del 10%.

De acuerdo a estos resultados, se propone utilizar las fórmulas para el cálculo del IDH considerando los valores de acceso y de IDV con y sin Proyecto para su evaluación y verificación posterior con los datos reales.

Conclusiones

Se encontró una alta correlación, tanto para el año 2000 como para el año 2005, entre el acceso, el desarrollo vial, el potencial productivo y el PBI/cápita, considerados en forma simultánea, con el IDH, comprobándose la hipótesis planteada de la existencia de una alta correlación positiva entre los factores considerados.

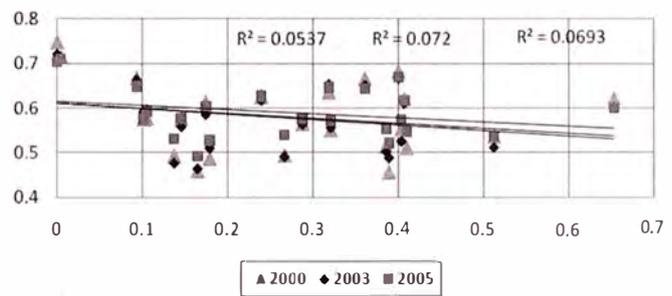
El desarrollo vial y el PBI/cápita tienen un mayor efecto sobre el IDH, menor efecto tiene el potencial productivo y muy poco el nivel de acceso.

Con el procedimiento propuesto puede evaluarse el efecto de la mejora en la infraestructura vial en el IDH antes de la ejecución de un proyecto y verificarse luego de la ejecución del mismo.

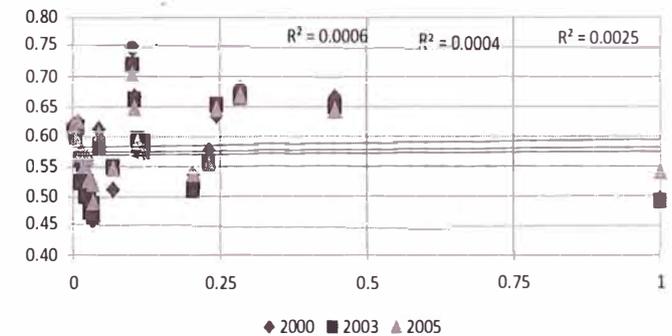
La validación o modificación del procedimiento propuesto, deberá ser resultado de la aplicación del mismo en proyectos futuros.

Referencias Bibliográficas

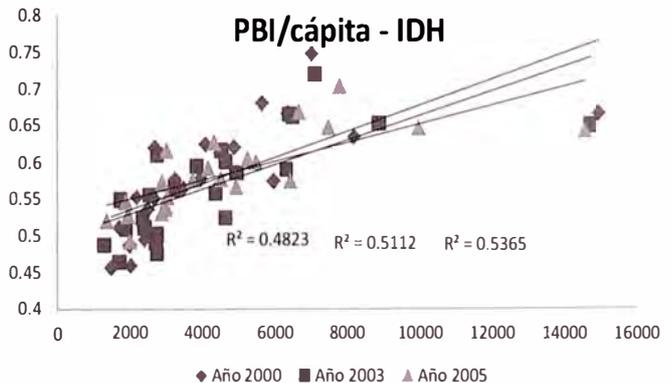
- HAGGETT, Peter Análisis locacional en la Geografía Humana. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona 1976.
- PNUD – PERU, Informe sobre desarrollo humano/ Perú 2005.
- SECADA, Pablo. Déficit de Infraestructura. Comex Perú Instituto Peruano de Economía 2009.
- PNUD-PERU Mapa de potencialidades del Perú. Julio 2004 www.pnud.org.pe



9. Acceso - IDH



12. Potencial Productivo - IDH



13. PBI/cápita - IDH

Departamento	Indicador acceso	IDV 2000	Potencial productivo	PBI/cápita 2000	IDH 2000
Pasco	0.1010	0.3162	0.1196	0.3321	0.5204
Ica	0.0931	0.3866	0.1047	0.3618	0.9367
Junín	0.1049	0.3837	0.1092	0.1830	0.5339
Ancash	0.1453	0.3593	0.2307	0.1299	0.5294
Huánuco	0.1369	0.2991	0.0276	0.0945	0.1538
Huancavelica	0.1644	0.2746	0.0342	0.0402	0.0000
La Libertad	0.1742	0.3019	0.0437	0.2234	0.6923
Ayacucho	0.1787	0.2498	0.0267	0.0373	0.1267
Lambayeque	0.2392	0.518	0.0087	0.1925	0.7466
Ucayali	0.2877	0.4305	0.0130	0.1480	0.4751
Cajamarca	0.2665	0.3086	10,000	0.0682	0.1584
Arequipa	0.3184	0.365	0.2440	0.4971	0.7919
Piura	0.3208	0.3678	0.0163	0.0884	0.4118
Moquegua	0.3607	0.4048	0.4454	10,000	0.9321
Apurímac	0.3891	0.3437	0.0335	0.0000	-0.0136
Amazonas	0.3856	0.4507	0.0192	0.0688	0.2489
Tacna	0.4003	0.466	0.2843	0.3087	10,000
Tumbes	0.4070	0.2867	0.0008	0.0889	0.7240
Puno	0.4099	0.3416	0.0668	0.0172	0.2353
San Martín	0.4036	0.452	0.0116	0.0522	0.4208
Cusco	0.5124	0.3467	0.2032	0.0753	0.3484
Madre de Dios	0.6535	0.4525	0.0041	0.2515	0.7285
Loreto	10,000	0.3285	0.0231	0.2134	0.4661

$$y=0.03*\text{acceso}+1.412*\text{IDV}-0.148*\text{IPP}+0.898*\text{PBI/cápita}-0.177$$

$$R^2 = 0.61$$

14. Valores estandarizados año 2000

Departamento	Indicador acceso	IDV 2005	Potencial productivo	PBI/cápita 2005 estandarizado	IDH 2005 estandarizado
ANCASH	0.1453	0.4275	0.2307	0.2384	0.4838
APURIMAC	0.3891	0.2768	0.0335	0.0000	0.1618
AYACUCHO	0.1787	0.3263	0.0267	0.0441	0.2022
CAJAMARCA	0.2665	0.2938	10,000	0.1223	0.2703
HUANCAVELICA	0.1644	0.3088	0.0342	0.0480	0.0000
JUNIN	0.1049	0.3791	0.1092	0.2112	0.5667
LORETO	10,000	0.5173	0.0231	0.2700	0.4179
MOQUEGUA	0.3607	0.3686	0.4454	10,000	0.8580
TACNA	0.4003	0.3919	0.2843	0.4011	10,000

$$y=0.24*\text{acceso}+1.68*\text{IDV}+0.105\text{IPP}+0.71*\text{PBI/cápita}-0.30$$

$$R^2 = 0.67$$

15. Valores estandarizados año 2005