

# Nota sobre los efectos de largo plazo del CAMINO INCA

PABLO LAVADO\*, ANA PAULA FRANCO\*\*  
Y SEBASTIÁN GALIANI\*\*\*



\* Investigador, Centro de Investigación-CIUP  
p.lavadopadilla@up.edu.pe



\*\* Doctorando en Economía, Universidad de Michigan  
apfranco@umich.edu



\*\*\* Profesor de Economía, Universidad de Maryland  
sgaliani@umd.edu

En este artículo se cuantifica el impacto de largo plazo del Camino Inca en el desarrollo actual del Perú, que incluye aumentos en los salarios y logros educativos, una reducción de la desnutrición infantil y un aumento en las calificaciones de los exámenes de matemáticas de los niños; efectos que son alrededor de un 20% mayor para las mujeres. Asimismo, se da a conocer los mecanismos que pueden explicar este patrón.

## INTRODUCCIÓN

El Imperio inca fue el último y más grande de una larga serie de culturas altamente desarrolladas en la América del Sur precolonial. Este imperio, que se originó en el valle de Urubamba, se expandió rápidamente. Con la finalidad de alcanzar a las comunidades que había conquistado, construyó una red de comunicaciones, cuya ubicación siguió patrones geográficos y económicos que se correlacionaban con su desarrollo. De hecho, para poder transportar productos agrícolas, el sistema vial incorporó las rutas para alcanzar todos los sitios clave de producción. También se priorizó que los caminos sean rectos para disminuir las distancias entre ubicaciones y que transitara cerca de las ciudades importantes. Incluso, se evitó que transcurriera por ciertas regiones geográficas, como desiertos, altas elevaciones y ríos. Esta red, conocida como el Camino Inca, fue el principal sistema vial del Imperio inca y también un símbolo omnipresente de su poder y autoridad (Hyslop, 2014).

A pesar de que el imperio fue conquistado por Francisco Pizarro en 1532, los incas opusieron resistencia durante los siguientes 300 años (Hyslop, 2014). No obstante el conflicto entre ambos, los españoles incorporaron el sistema incaico de carreteras a su economía basada en el comercio y lo fusionaron con sus propias instituciones. Durante el periodo colonial, el Camino Inca tuvo una mayor importancia para el propósito comercial. De hecho, uno de los principales objetivos económicos de la Corona española era extraer oro y plata para exportarlos a Europa. Por tanto, dicho sistema vial fue un eje de la economía colonial en el Nuevo Mundo (Glave, 1989).

El Camino Inca, además de haber tenido una gran importancia durante el Imperio inca y haber sido un componente clave de la economía cuando América del Sur estuvo bajo dominio español, también cumple un rol en la actualidad: parte del sistema vial del Imperio aún es usado como una red de transporte y comunicaciones (Hyslop, 2014).

A pesar del rol que ha tenido tanto en el pasado como en el presente, no se ha estudiado su impacto en el desarrollo actual. Es por ello que el presente estudio contribuye a la literatura al ser el primer análisis empírico sobre cómo es que la infraestructura antigua del Camino Inca ha determinado el proceso de desarrollo económico peruano. Por otro lado, si bien hay literatura del rol de las formas de organización en el desarrollo de África y Latinoamérica, no hay evidencia del impacto de las instituciones precoloniales en el desarrollo de Perú en específico. Finalmente, el estudio contribuye a la literatura sobre la persistencia de los roles de género que se han visto determinados por las creencias culturales históricas del rol apropiado de la mujer en el Perú.



Los resultados dan a conocer que hay una asociación positiva y significativa entre el Camino Inca y los resultados en empleo femenino.



## DATA

Para estimar los efectos de largo plazo del Camino Inca, se construyó una variable de tratamiento que refleja si los hogares están cerca de su ruta o no. Para ello se dividió un mapa proporcionado por el Ministerio del Cultura en cuadrículas de 20 km x 20 km (tamaño promedio de los distritos), ya que se espera que los impactos del Camino Inca se distribuyan en un área equivalente al área de un distrito. De este modo, se asignó el valor de 1 si las cuadrículas estaban cerca del sistema vial (grupo de tratamiento) y 0 si estaban adyacentes a las cuadrículas (grupo de control). Además, los hogares ubicados dentro de las cuadrículas de tratamiento se convirtieron en la muestra de hogares tratados, mientras que los que estaban ubicados en las cuadrículas de control, en la muestra de hogares de control.

Para medir los resultados de desarrollo se usaron tres conjuntos de datos independientes: escolarización, empleo y salud. Para obtener los dos primeros se usaron los resultados de las condiciones de vida de la Encuesta Nacional de Hogares (Enaho)<sup>1</sup> para el periodo 2007–2017. Si bien la muestra de los hogares era a nivel regional, se usó un *dataset* de corte transversal con un método de estimación *pool* para obtener observaciones y representatividad a un nivel más desagregado. Cabe resaltar que la *data* del empleo (salario por hora) y escolarización (años de escolaridad) fue recogida para individuos mayores de 15 años, pues es la edad legal para trabajar en el Perú. Además, los salarios fueron ajustados por la inflación y expresados en soles de 2007. También se usaron controles socio-demográficos de la Enaho, como principal lengua hablada por el individuo, edad y relación con el jefe del hogar.

<sup>1</sup> Esta es realizada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú (INEI).

Para el último conjunto de datos se hizo uso de la Encuesta Nacional de la Altura del año 2005<sup>2</sup>. Según la OMS los niños pueden ser clasificados como desnutridos si su altura es más de dos desviaciones estándar por debajo de la mediana de su cohorte de edad. También se utilizó el Censo Nacional Estudiantil de 2005 para medir los puntajes del examen estandarizado de matemáticas como otro resultado de desarrollo.

Finalmente, se usaron controles geográficos como la elevación (metros sobre el nivel del mar), pendiente (grados) y distancia a los ríos (kilómetros). La *data* de la elevación se obtuvo de la Misión Topográfica Shuttle Radar de la NASA, que también permitió calcular la pendiente promedio a nivel de las cuadrículas. Luego, la distancia a los ríos se obtuvo del mapa hidrográfico de la Autoridad Nacional del Agua del Perú. Con ello se calculó la variable de la menor distancia de los hogares a un río principal.

### ESTRATEGIA EMPÍRICA

Se implementó el enfoque estimando el siguiente modelo:

$$y_{ig} = \alpha_0 + \alpha_1 Road_g + X_g^{G'} + X_i^{D'} \Pi + \epsilon_{ig}$$

Donde:  $y_{ig}$  es el resultado de desarrollo de interés para el individuo  $i$  que vive en la cuadrícula  $g$ .  $Road_g$  es la variable que toma el valor de 1 si el individuo vive en un hogar dentro de una cuadrícula de tratamiento.  $X_g^{G'}$  es el vector de variables geográficas de la cuadrícula  $g$  y  $X_i^{D'}$  es el vector de variables demográficas del individuo  $i$ . El parámetro de interés es  $\alpha_1$ , que captura el efecto de largo plazo de la presencia del Camino Inca en el resultado de interés.

Para poder identificar  $\alpha_1$  se aseguró que las características pretratamiento en términos del resultado del desarrollo para las cuadrículas de tratamiento y control sean similares. Para ello se realizó un *test* de las diferencias de las características observables que pudieron afectar el desarrollo

económico pre Camino Inca y la demografía de las comunidades de control y tratamiento (Cuadro 1).

Se escogieron las características geográficas, pues al ser difíciles de modificar, las áreas con características similares tienen niveles de desarrollo semejantes antes de que el Camino Inca sea construido. Efectivamente, las diferencias en las condiciones geográficas no son estadísticamente distinguibles entre los grupos de tratamiento y control, lo que sugiere que la tendencia de desarrollo pretratamiento para los dos grupos fue muy similar.

### RESULTADOS

Los efectos de largo plazo del Camino Inca son positivos y estadísticamente significativos en los salarios por hora, incluyendo efectos fijos regionales y por año de encuesta y controles demográficos. De hecho, para aquellos que viven dentro de 20 km de la red, los salarios por hora aumentan en 10,5%. Incluso, este efecto es similar al de un año escolar adicional. Por otro lado, hay un efecto negativo y significativo entre el Camino Inca y la desnutrición infantil tomando en cuenta los efectos fijos regionales. Para los niños entre 6 y 9 años que asisten a una escuela dentro de 20 km del sistema inca, la probabilidad de estar malnutridos se reduce en 3,4 puntos porcentuales, una reducción del 8% para el 2005.

Además de ello, hay un efecto positivo y significativo entre la proximidad del Camino Inca y los resultados escolares. La residencia dentro de 20 km del Camino aumenta la escolaridad en 1,64 años, lo que equivale al 22% del promedio de años de escolaridad de la muestra (7,41 años). De hecho, asistir a una escuela ubicada dentro de los 20 km incrementa los puntajes de matemáticas de los niños de 7 años en 0.256 DE (Cuadro 2).

Cabe resaltar que todas las estimaciones previamente mencionadas se mantienen robustas al incluir controles geográficos y ante diferentes especificaciones de tamaño de cuadrículas (de 10 x 10, 15 x 15 y 25 x 25 km).

Se sospecha que esta persistencia se mantiene debido al acceso a bienes públicos y los derechos

**CUADRO 1** ■ Estadísticas descriptivas

	10 x 10 km			15 x 15 km			20 x 20 km			25 x 25 km		
	Tratamiento (1)	Control (2)	Dif	Tratamiento (3)	Control (4)	Dif	Tratamiento (5)	Control (6)	Dif	Tratamiento (7)	Control (8)	Dif
Controles GIS												
Elevación	3 488,5	3 619,6	131,1**	3 525,4	3 609,4	84,0	3 559,4	3 563,1	3,7	3 575,9	3 533,8	-42,1
Pendiente	6,36	6,74	0,37	6,35	7,08	0,73**	6,42	7,44	1,02***	6,63	7,48	0,85*
Densidad de ríos	3,38	3,63	0,25	3,40	3,47	0,77	3,44	3,89	0,45	3,78	4,23	0,45
Observaciones	277	519		181	340		135	257		108	204	

NOTA: \*\*, \* y \*\*\* DAN A CONOCER LA DIFERENCIA ESTADÍSTICA DE 0 AL 10%, 5% Y 1%, RESPECTIVAMENTE, EN EL TEST DE DIFERENCIA DE MEDIAS.

<sup>2</sup> Realizada por el Ministerio de Educación en las escuelas del país.

## CUADRO 2 Camino Inca y resultados de desarrollo

	Log Ingreso/h 2007-2017		Desnutrición, 2005 (% de niños de 6-9 años)		Escolarización, 2007-2017 (No. de años)		Puntaje de examen de matemática, 2015 (Std. Dev.)	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Promedio de Variable dependiente	2,150	2,150	0,443	0,443	7,406	7,406	4,622	4,622
[Std.Dev.]	[1,147]	[1,147]	[0,210]	[0,210]	[5,164]	[5,164]	[0,999]	[0,999]
Camino Inca	0,105***	0,097***	-0,034***	-0,035***	1,642***	1,550***	0,256***	0,242***
	(0,037)	(0,035)	(0,012)	(0,011)	(0,336)	(0,361)	(0,030)	(0,034)
Controles de base								
Efectos fijos de años	Sí	Sí			Sí	Sí		
Efectos fijos regionales	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Controles demográficos	Sí	Sí			Sí	Sí	Sí	Sí
Controles GIS:								
Elevación		Sí		Sí		Sí		Sí
Pendiente		Sí		Sí		Sí		Sí
Densidad de ríos		Sí		Sí		Sí		Sí
N.º Observaciones	115 641	115 641	10 153	10 153	151 398	151 398	1 068 070	1 068 070
R2	0,306	0,307	0,168	0,197	0,335	0,338	0,051	0,052

NOTA: LOS ESTIMADOS MICO SON REPORTADOS CON ERRORES ESTÁNDAR ROBUSTOS AGRUPADOS EN GRILLAS DE 20 KM EN PARÉNTESIS. \*\*, \* Y \*\*\* DAN A CONOCER LA SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA AL 10%, 5% Y 1%, RESPECTIVAMENTE.

de propiedad durante el periodo colonial. Dado el incremento de la minería y el comercio que ocurrió durante esa época, residir cerca del Camino Inca era importante. Así, los españoles que se asentaron en sus alrededores promovieron la construcción de otros caminos y escuelas en esas áreas. Ello podría haber ayudado a impulsar el desarrollo económico de las áreas cercanas al Camino Inca (Quiroz, 2008; Stein, 1980). Además, los españoles trajeron consigo el sistema formal de derechos de propiedad que utilizaba la Corona española, que a su vez fomentó la inversión privada en dichas zonas, por lo que podría haber sentado las bases para el desarrollo económico (North, 1981; Besley, 1995; Field, 2007; Galiani and Schargrodsky, 2010).

Los resultados muestran que hay una asociación positiva entre el Camino Inca y los derechos de propiedad. Residir dentro de 20 km del Camino Inca entre 2007-2017 incrementa significativamente la probabilidad de que un individuo tenga los derechos de propiedad de su tierra en 8,2 puntos porcentuales, lo que equivale a un incremento del 31%. Con respecto a los bienes públicos, también hay una relación positiva y significativa entre el Camino Inca y la provisión de escuelas primarias y caminos. La provisión de estos en áreas cercanas a la red inca es 80% mayor que en áreas más alejadas. Se debe enfatizar que ambas estimaciones son robustas tras la inclusión de controles geográficos (Cuadro 3).

Por otro lado, fuentes históricas coinciden en que las mujeres indígenas desempeñaron un papel más activo en la economía comercial que surgió cerca del Camino Inca durante el período colonial

que otras mujeres que vivían lejos de él. Esto se debe a que, mientras los hombres trabajaban en las mineras, las mujeres indígenas trabajaron en los tambos, por lo que aprendieron a hablar español y a usar la moneda española antes que los hombres (Chacaltana Cortez, 2016). Además, la literatura económica sostiene que trabajar fuera del hogar incrementa el poder de negociación de la mujer y su empoderamiento. Debido a la rigidez en los roles de género, se presume que el Camino Inca puede explicar las diferencias en los resultados laborales femeninos actuales y los grados de empoderamiento.

## CUADRO 3 Mecanismos

	Caminos (1)	Escuelas (2)	Derechos de Propiedad (3)
Promedio de Variable dependiente	0,260	22,143	60,980
[Std. Dev.]	[0,210]	[24,860]	[66,652]
Camino Inca	0,082***	18,009***	48,015***
	(0,024)	(2,475)	(6,641)
Controles de base			
Controles GIS:			
Elevación	Sí	Sí	Sí
Pendiente	Sí	Sí	Sí
Densidad de ríos	Sí	Sí	Sí
N.º Observaciones	320	392	392
R2	0,073	0,162	0,160

FUENTE: LOS ESTIMADOS MICO SON REPORTADOS CON ERRORES ESTÁNDAR ROBUSTOS AGRUPADOS EN GRILLAS DE 20 KM EN PARÉNTESIS. \*\*, \* Y \*\*\* DAN A CONOCER LA SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA AL 10%, 5% Y 1%, RESPECTIVAMENTE.

**CUADRO 4** ■ El Camino Inca y resultados de desarrollo, por género

	Log Ingreso/h 2007-2017		Escolarización, 2007-2017 (No. de años)		Embarazo adolescente 2015-2016	La mujer toma decisiones sobre la salud 2015-2016	La mujer realiza las compras 2015-2016
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Promedio de Variable dependiente	2,150	2,150	7,406	7,406	0,372	0,530	0,246
[Std. Dev.]	[1,147]	[1,147]	[5,164]	[5,164]	[0,483]	[0,499]	[0,431]
Camino Inca	0,097*** (0,037)	0,079*** (0,035)	1,490*** (0,012)	1,336*** (0,011)	-0,014*** (0,336)	0,052*** (0,361)	0,054*** (0,030)
Camino Inca * Mujer		0,048 (0,034)		0,295*** (0,106)			
Controles de base							
Efectos fijos de años	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos regionales	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Controles demográficos	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Controles GIS:							
Elevación	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Pendiente	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Densidad de ríos	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
N.º Observaciones	115 641	115 641	197 878	197 878	15 334	10 346	10 346
R2	0,307	0,307	0,350	0,350	0,116	0,052	

NOTA: LOS ESTIMADOS MICO SON REPORTADOS CON ERRORES ESTÁNDAR ROBUSTOS AGRUPADOS EN GRILLAS DE 20 KM EN PARÉNTESIS. \*\*, \* Y \*\*\* DAN A CONOCER LA SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA AL 10%, 5% Y 1%, RESPECTIVAMENTE.

Para comprobar dicha hipótesis se usó la Enaho para analizar el impacto del Camino Inca en los salarios y la participación de la fuerza laboral. Luego, se hizo uso de la Encuesta Demográfica y de Salud para recoger información sobre la edad de la mujer al momento del nacimiento de su primer hijo (variable relacionada con el empoderamiento) y sobre quién toma las decisiones importantes del hogar y sobre la salud (variables relacionadas al poder de negociación dentro del hogar).

Los resultados dan a conocer que hay una asociación positiva y significativa entre el Camino Inca y los resultados en empleo femenino. Las mujeres que viven dentro de 20 km del Camino tienen en promedio 1,63 años adicionales de colegio que las mujeres que viven lejos. Además, hay una relación positiva y significativa entre este sistema vial y los poderes de negociación dentro del hogar. Vivir dentro de los 20 km reduce la probabilidad de ser una madre joven en 1,4 puntos porcentuales. Además, incrementa la probabilidad de que las mujeres realicen decisiones de compras de alto valor en 5,4 puntos porcentuales,

e incluso que tomen decisiones en el hogar relacionadas a la salud en 5,2 puntos porcentuales. Estos incrementos del poder de negociación de las mujeres que viven cerca del Camino Inca con respecto a aquellas mujeres que viven lejos oscilan entre el 5% y el 22%. Cabe resaltar que todas las regresiones incluyen controles demográficos y geográficos.

**CONCLUSIONES**

Los estimados muestran que hay una asociación positiva entre la proximidad donde solía ubicarse el Camino Inca y el empleo, educación y nutrición actuales, lo cual demuestra la presencia de un efecto persistente en el desarrollo dentro del país. Con respecto a los canales de persistencia de los efectos de dicho camino, hay una relación positiva y significativa entre este y la provisión actual de bienes públicos (escuelas y caminos) y los derechos de propiedad. Finalmente, hay una relación positiva y significativa entre el Camino Inca y los resultados en el empleo femenino y en las medidas del poder de negociación de las mujeres dentro del hogar.

**REFERENCIAS**

- Besley, T. (1995). Property Rights and Investment Incentives: Theory and Evidence from Ghana. *Journal of Political Economy*, 103, 903-937.
- Chacaltana Cortez, S. (2016). De los tambos incas a las tambarrías coloniales: Economía colonial, legislación de tambos y actividades licenciosas de las mujeres indígenas. *Boletín de Arqueología PUCP*, 21.
- Field, E., Pande, R., Rigol, N., Schaner, S., y Troyer Moore, C. (2019). *On Her Own Account: How Strengthening Women's Financial Control Impacts Labor Supply and Gender Norms*. Working Paper 26294. National Bureau of Economic Research.
- Galiani, S. y Schargrodsky, E. (2010). Property rights for the poor: Effects of land titling. *Journal of Public Economics*, Vol. 94, 700-729.
- Glave, L. M. (1989). *Trajinantes. Caminos indígenas en la sociedad colonial siglos XVI/XVII*. Instituto de Apoyo Agrario.
- Hyslop, J. (2014). *Qhapaq Ñan*. Petroperú.
- Norton and Co. Nunn, N. (2008). *The Long-Term Effects of Africa's Slave Trades*. Oxford University Press.
- Quiroz, A. W. (2008). *Corrupt Circles: A History of Unbound Graft in Peru*. Woodrow Wilson Center Press.
- Stein, S. (1980). *Populism in Peru: The Emergence of the Masses and the Politics of Social Control*. Madison: University of Wisconsin Press.