

LA DESNUTRICIÓN Y LA DEMANDA DE CALORÍAS UN ANÁLISIS ECONÓMICO

TEORIA DE LA DISTRIBUCIÓN Y LA DESIGUALDAD

Autor: Bueno Salazar, Sergio Reymer

LA DESNUTRICIÓN Y LA DEMANDA DE CALORÍAS-UN ANÁLISIS ECONÓMICO

Sergio Reymer, Bueno Salazar

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo descubrir por qué a pesar de que los ingresos se incrementan en el Perú aún no ha mejorado la demanda calórica y disminuido la desnutrición, y razón por la cual algunos modelos sobre la productividad y la alimentación no se pueden aplicar en el Perú.

Palabras Claves: Desnutrición, Demanda calórica, Productividad, Alimentación, Salud.

Journal of Economic Literature, I12

INDICE

I.La desnutrición y la demanda de calorías un análisis económico	3
I.1. El problema de la dieta balanceada.....	3
II.Marco Teórico.....	4
II.1.Modelos de Mirlees-Stiglitz.....	4
III.Una mirada a la situación mundial-Índice Global de Seguridad Alimentaria.....	7
IV.Índice de Seguridad Alimentaria.....	11
IV.1.Medición del Índice.....	11
V.Hipótesis.....	14
VI.Base de Datos.....	15
VII. Modelos.....	16
VIII.Modelos Datos Panel.....	17
VIII.1.OLS agrupado.....	17
VIII.2.Efectos aleatorios.....	19
VIII.3.Efectos Fijos.....	21
Conclusiones.....	23
Anexos.....	24
Bibliografía.....	28

I. LA DESNUTRICIÓN Y LA DEMANDA DE CALORÍAS

El índice de déficit calórico nos va a ofrecer información acerca del porcentaje de población que no alcanza un nivel mínimo de consumo de calorías diarias, este índice revela problemas de alimentación, salud y su efecto en el desarrollo humano, además el índice es un indicador alternativo a la pobreza monetaria.(INEI)

I.1. El problema de la Dieta Balanceada¹ (George Stigler, 1945)

Consiste en armar una canasta básica de manera eficiente, a partir de un conjunto de alimentos, de tal forma de satisfacer los estándares nutricionales mínimos, este modelo toma en cuenta la cantidad de alimentos, características nutricionales y sus costos.

I.2. *Conclusiones del modelo:*

Implícitamente en este modelo se basa en la idea de que el problema de la falta de calorías es básicamente la falta de recursos.

De acuerdo con Stigler, el incremento en los ingresos en los hogares satisface directamente las necesidades alimentarias y así los requerimientos calóricos.

Lo que este modelo no toma en cuenta son los Factores inobservables como:

1. Educación alimentaria
2. Accesibilidad a la alimentación
3. Disponibilidad de alimentos
4. Calidad de alimentación
5. Hábitos alimenticios

¹ Fue un problema planteado por ejército Americano durante la segunda guerra mundial, para satisfacer a un costo mínimo las calorías necesarias.

El objetivo del presente trabajo es darle un lugar especial a algunas de estas variables que no están registradas en las bases de datos estadística nacional, y que son las causantes de la dinámica económica en gran parte, pues estas no sólo explican un componente del bienestar (“estar bien nutridos”) sino que inciden por un lado en la productividad, la demanda, el empleo, el ingreso y por otro lado en la calidad del desarrollo humano, que tiene que ver con la salud, la educación, la esperanza de vida entre otras.

II. MARCO TEÓRICO

Los alimentos al igual que la salud, y la educación son las necesidades más importantes de las personas. Los alimentos almacenan la energía que necesitamos para reponer el desgaste físico e intelectual; por eso el descuido en la alimentación daña el desarrollo inmunológico y la capacidad intelectual principalmente de los niños, lo cual se ve reflejado en su bajo desempeño y productividad futura; esa capacidad de cubrir las necesidades nutritivas de la población es un rasgo fundamental en los países más desarrollados del mundo que se refleja en su autosuficiencia alimentaria, el autoabastecimiento y la mínima dependencia de alimentos desde economías externas, en contraste con la mayor parte de los países en desarrollo y los subdesarrollados donde existe una fuerte dependencia aún hoy en día de alimentos e insumos para alimentos.

II.1. El Modelo de Mirrlees-Stiglitz

Este modelo explica el vínculo que existe entre la productividad y el consumo de alimentos; al plantear que el total de horas eficientes de trabajo producidas por un trabajador depende directamente del nivel de consumo del trabajador, mientras un trabajador consuma más alimentos su productividad aumentará, (en el fondo, los autores aún mantienen ese sesgo que había dejado Stigler en 1945, es decir el modelo funciona con el supuesto de que los trabajadores distribuyen de la mejor forma sus ingresos en alimentos con altos niveles nutritivos), sin embargo existirán dos puntos de inflexión, el primero se refiere a si el

consumidor pasa de consumir poco a consumir un poco más, su productividad aumentará más que proporcionalmente, en el segundo, si el consumidor consume más un incremento del consumo no posee mayores retornos en términos de productividad, lo explicado se grafica de la siguiente manera:

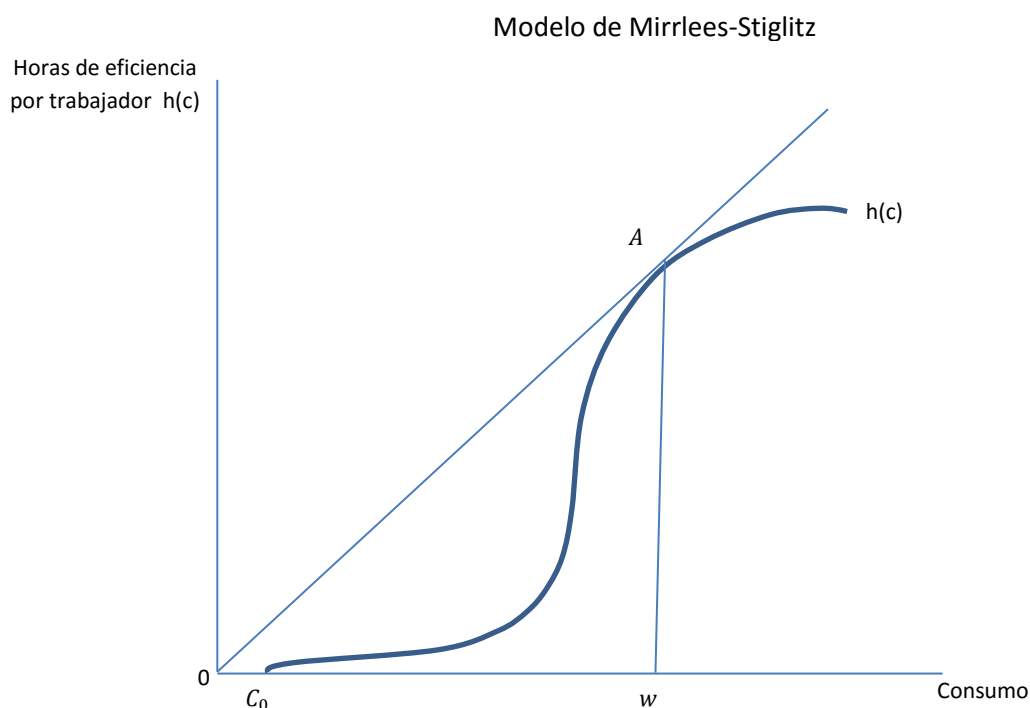


Grafico 1

Fuente: Productivity, wages and nutrition (1978)

Corroborando lo señalado anteriormente, Según el “Análisis económico de la ingesta de alimentos en el Perú”² se ha descubierto que en el Perú, no se cumpliría con este modelo, la razón proviene de fuentes inobservables, como por ejemplo la pésima cultura alimentaria³, existe un insuficiente consumo de alimentos(energía) en la categoría de frutas y lácteos (consumo que es muy importante en la dieta de los pobladores de países Europeos), esta insuficiencia está presente en todos los ámbitos **geográficos** y en todos los segmentos no sólo involucra a quienes están en condición del nivel de **pobreza**, un sistema de Demanda

² Es el informe final del Instituto de Estudios peruanos sobre la incidencia de la alimentación en la salud y el desempeño de las personas en su vida laboral.

³ Lo cual no es explicado en este modelo de Mirrlees-Stiglitz.

completo muestra que la demanda por alimentos en el Perú es altamente elástica, es decir, por una pequeña variación del precio la respuesta de la cantidad demandada es alta, por ejemplo si los precios de los alimentos suben, existe una gran caída de demanda por alimentos, básicamente alimentos sustituibles como los preparados fuera del hogar; Además esta investigación sugiere que la calidad de la alimentación empeorará según se incremente la capacidad de compra de los hogares (ingresos) peruanos, se aprecia que la gran mayoría de los hogares tenderá a consumir más grasas y carbohidratos según aumente sus ingresos.

Aunque el crecimiento económico peruano ha sido sostenido por siete años (7%), y sin contar que a partir de 2014 nuestro crecimiento se ha visto reducido (2.6%), este resultado se tradujo en una reducción de la pobreza, en el año 2001 el 50% de nuestra población se encontraba bajo el umbral de la pobreza, y al 2015 se ha reducido hasta 21.8%. Sin embargo el **déficit calórico** se mantiene alrededor del 30% durante estos períodos, y durante el 2016 el porcentaje de desnutrición se ha elevado. De esta manera estamos atravesando una situación en la cual, el aumento en los niveles del gasto o ingresos (PBI) no está reduciendo ni el déficit de calorías consumidas en hogares peruanos ni la desnutrición, y esto evidencia un claro problema de capacidad de manejo de recursos.

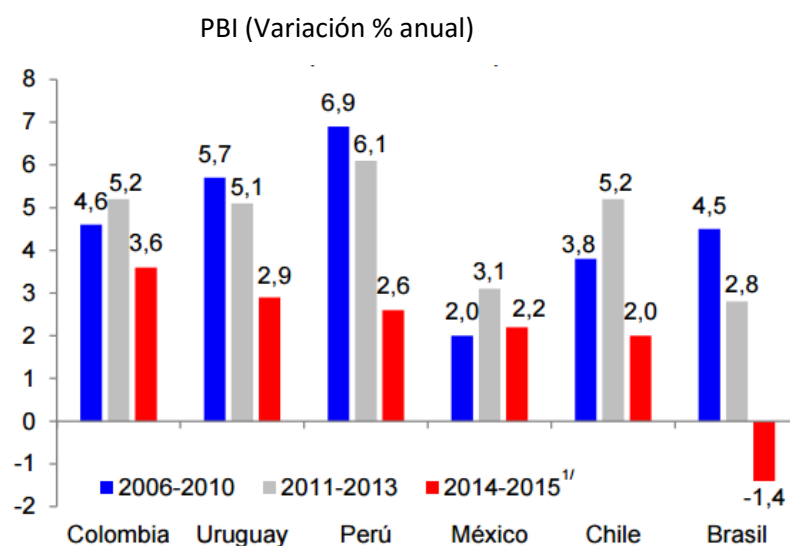


Gráfico 2

Fuente: Pobreza y Déficit Calórico

III. UNA MIRADA A LA SITUACIÓN MUNDIAL – EL ÍNDICE GLOBAL DE SEGURIDAD ALIMENTARIA

¿Será verdad que mayores ingresos mejoran la calidad y la disponibilidad alimentaria en el mundo?

Pobreza en % de la Población

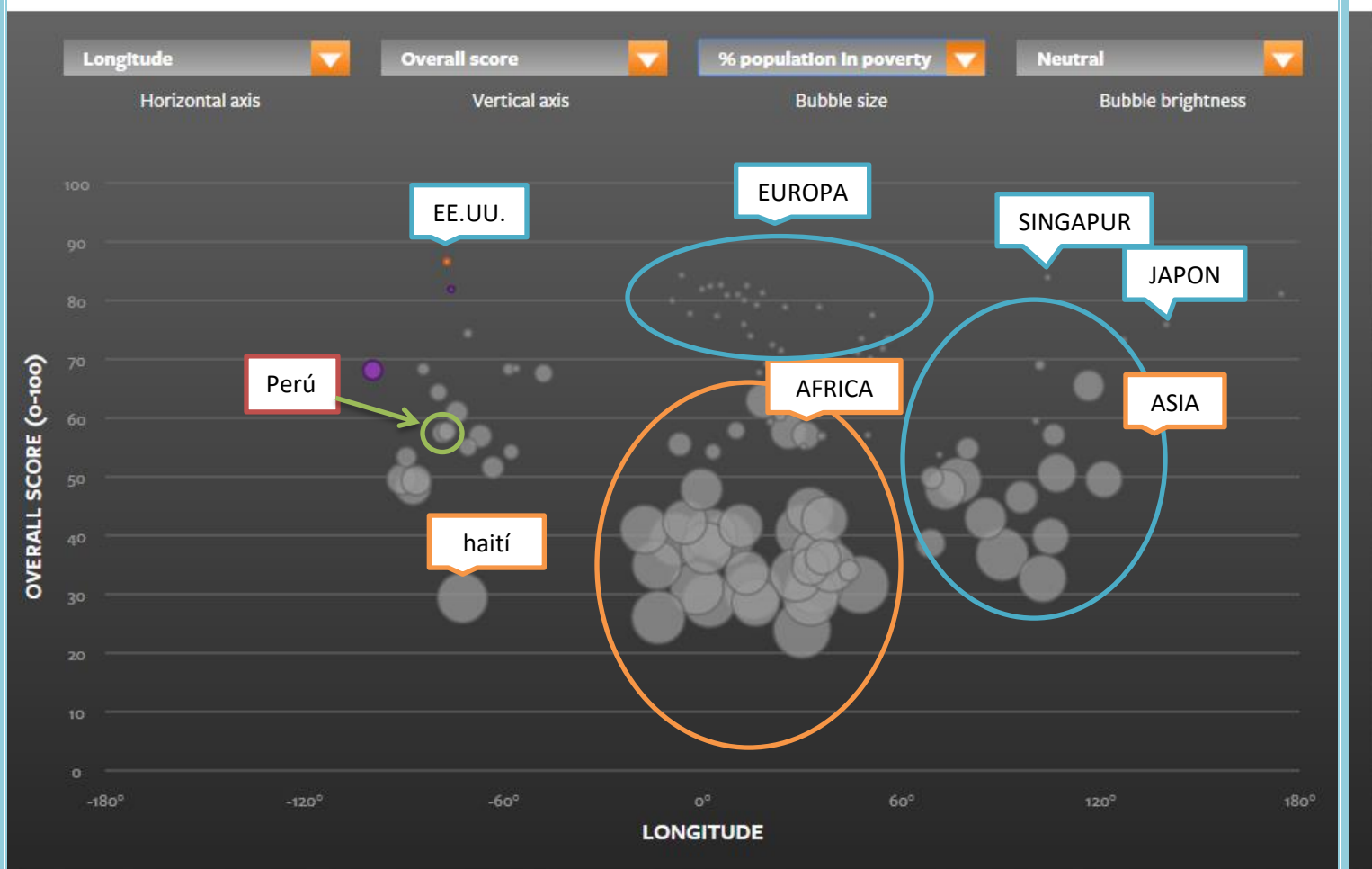


Gráfico 3

Fuente: Global Food Index

Disponibilidad y Calidad / NIVEL DE POBREZA

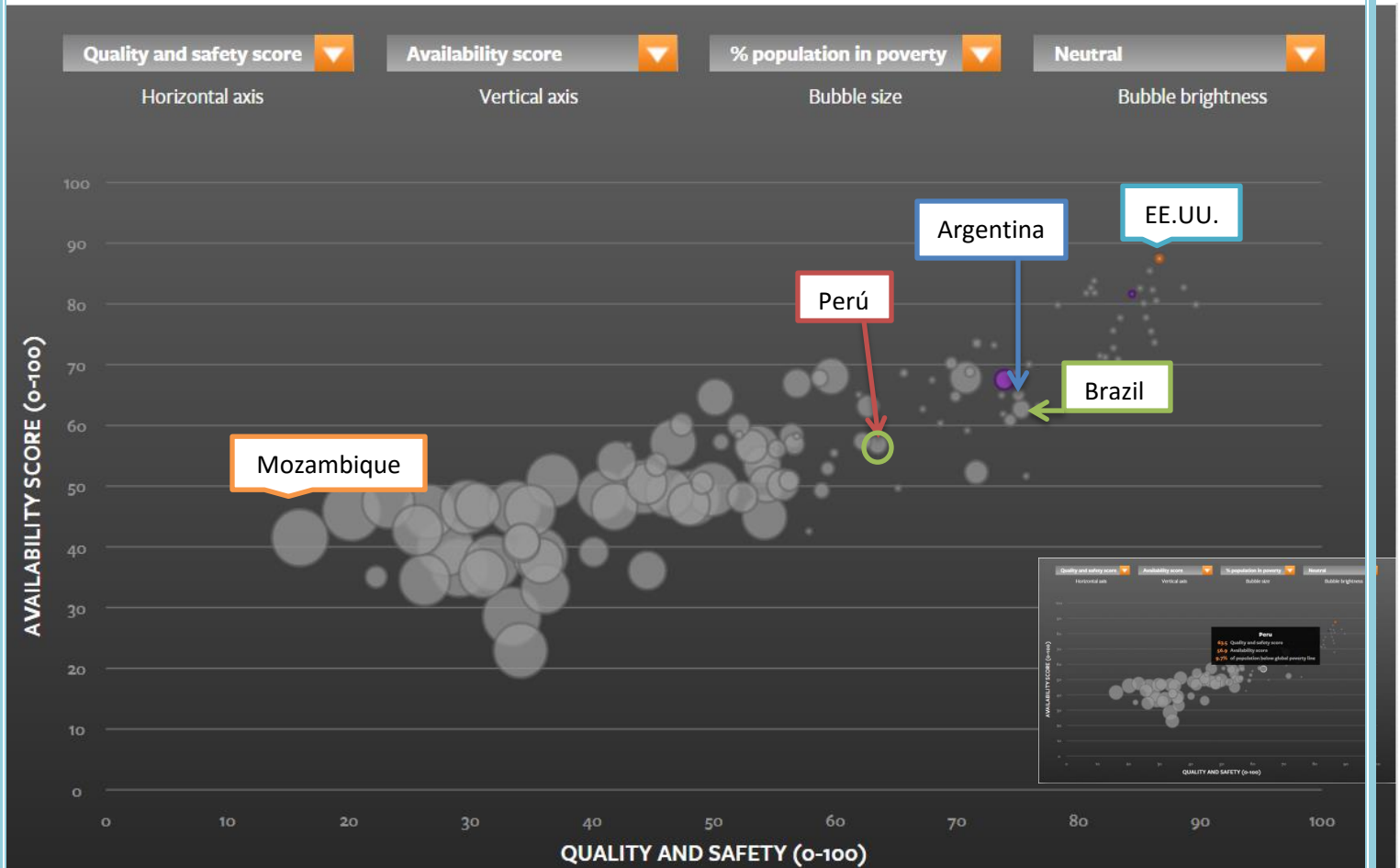


Gráfico 4

Fuente: Global Food Index

Se aprecia que la mayoría de los países ricos gozan de alta disponibilidad y calidad alimentaria, en contraste el gran segmento de países pobres lucha contra la reducida cantidad disponible de alimentos y encima estos son de mala calidad, sin embargo también estamos observando algunos países que tienen un bajo porcentaje de pobreza y aun así sus indicadores son pésimos; si prestamos atención al caso peruano, notamos que posee una disponibilidad promedio de alimentos y que estos son de una calidad media hacia arriba, esto debido a que nuestro país no es completamente dependiente a los insumos extranjeros para la producción de alimentos, por ello no llegamos a caer en una crisis alimentaria, sin embargo no todos los peruanos somos bendecidos por alimentos de alta calidad, cuando observamos la asequibilidad alimentaria nos daremos cuenta una reducida capacidad de alcance de alimentos nutritivos en especial de las familias pobres.

Disponibilidad y Calidad / GDP

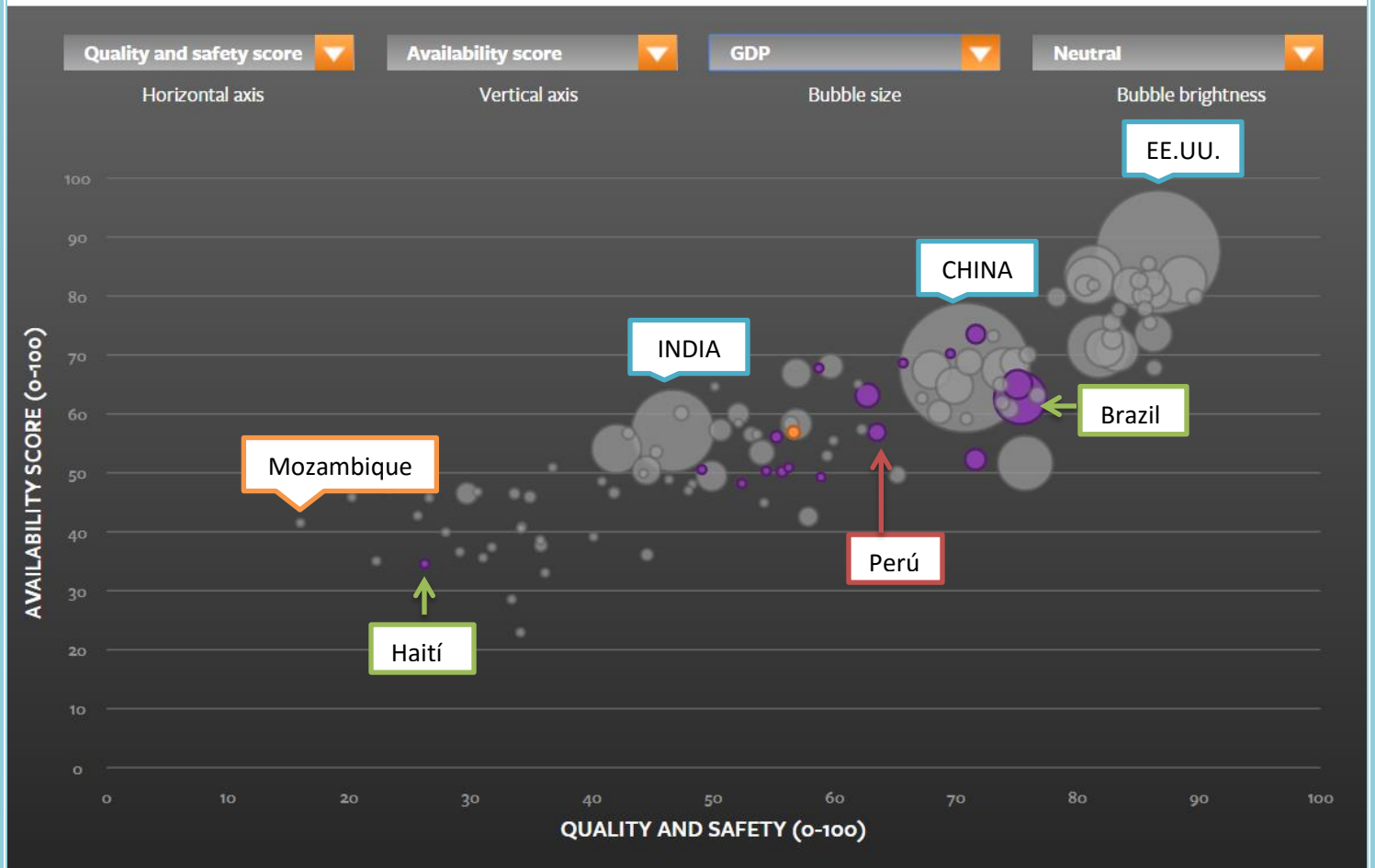


Gráfico 3

Fuente: Global Food Index

Por el lado del PBI, se visualiza que países que han atacado a la pobreza con políticas efectivas ayudándose de su alto crecimiento poseen mejores indicadores de seguridad alimentaria, por ejemplo China quien ha reducido salvajemente sus niveles de pobreza en unos cuantos años, ahora goza de los frutos de su esfuerzo, en comparación con India quien ha restado importancia a combatir la pobreza (teniendo altísimos niveles de crecimiento económico) se ve en términos de capacidad de suficiencia alimentaria muy por debajo de países con ingresos menores; incluso se aprecia que países con moderado PBI están ubicados junto a EE.UU., indiscutiblemente lo que nos quiere decir esto es que no importa cuánto de ingreso poseas, tus indicadores de seguridad alimentaria dependerán de cuanto te esfuerzas por sacar de la pobreza a tu gente y de la conducta de la población en saber migrar hacia alimentos más nutritivos según escalen por encima del umbral de la pobreza.

¿MAYOR GASTO EN ALIMENTO ES DESTINADO A MEJOR ALIMENTO?

Mayores consumos no necesariamente se dan en un entorno de alta disponibilidad y calidad alimentaria

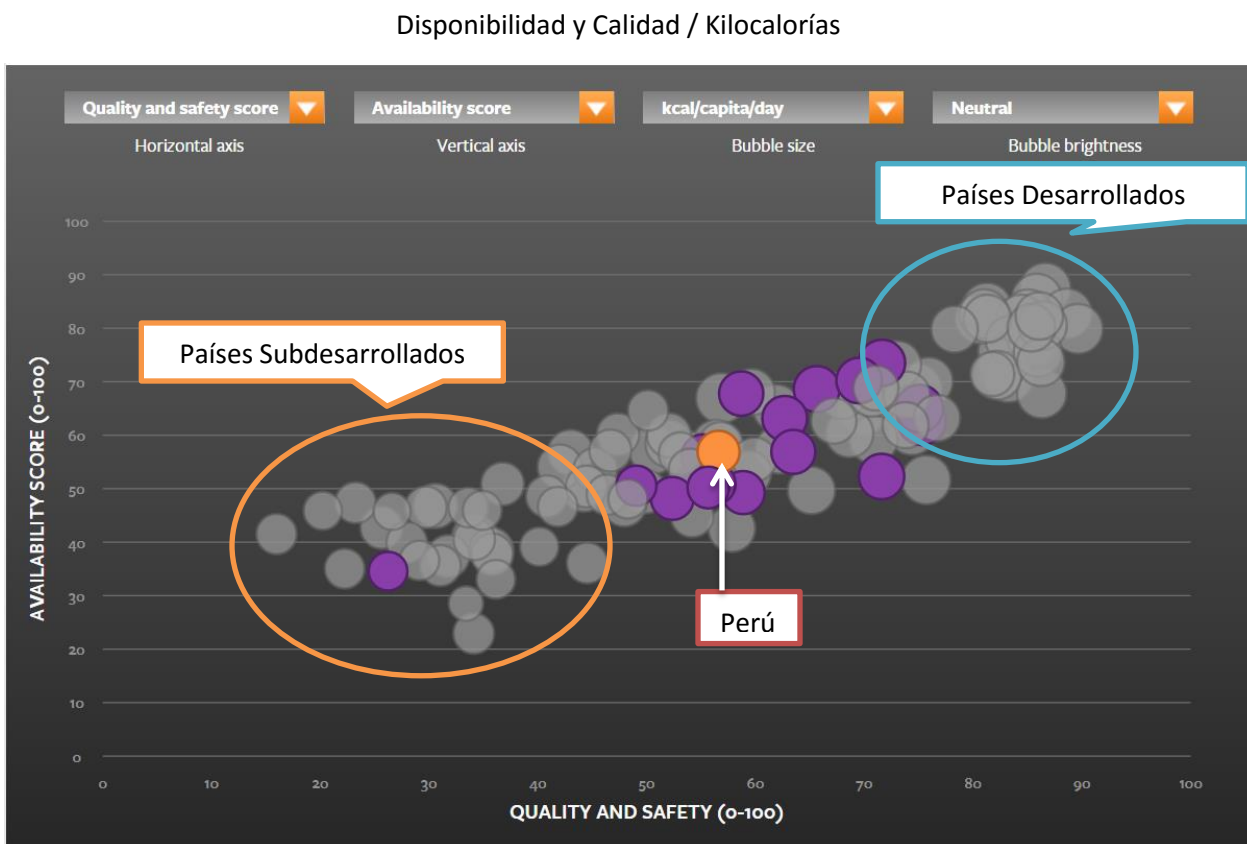


Gráfico 4

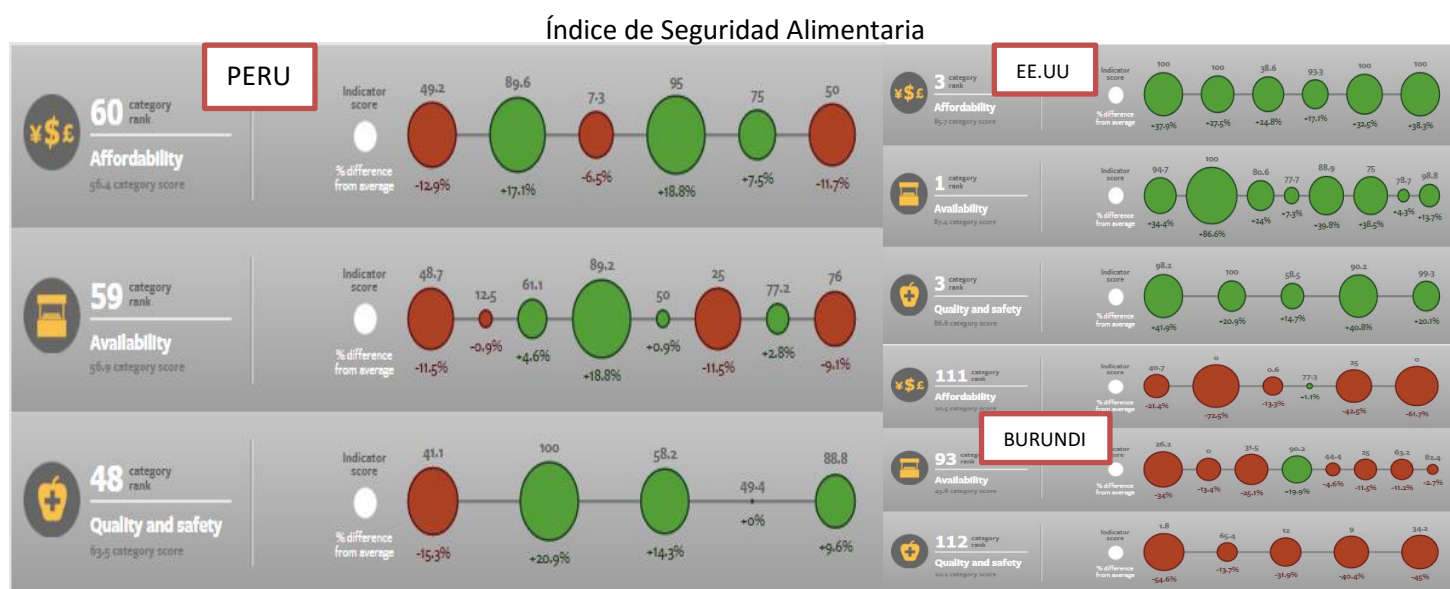
Fuente: Global Food Index



LATINOAMERICA

Observamos como los países subdesarrollados (en mayor proporción los países africanos), consumen cantidad de Kilo calorías por día de manera casi similar a los países en desarrollo (Latinoamericanos), sin embargo constatamos que su alimentación es de muy baja calidad (y poca disponibilidad y accesibilidad) lo cual afecta el rendimiento productivo de sus habitantes y explica su precario nivel de desarrollo.

IV. Índice de Seguridad Alimentaria



Cuadro N° 1

Fuente: Food Security Index-DuPont

IV.1. Medición del Índice:

La categoría **accesibilidad** mide la capacidad que tienen los hogares peruanos para poder pagar por los alimentos consumidos, también la capacidad para enfrentar las crisis económicas, esta categoría se mide a través de seis indicadores⁴:

- Consumo de los alimentos como porcentaje del gasto de los hogares
- Proporción de la población bajo la línea de pobreza mundial
- PBI per cápita
- Aranceles de importación de productos agrícolas
- Presencia de los alimentos en programas de protección social
- Acceso a la financiación para los agricultores

⁴ En el cuadro N°1 podemos observarlo de izquierda a derecha, la primera fila, cada uno de los seis indicadores.

La categoría **disponibilidad** mide la disposición que tienen los hogares peruanos para poder elegir los alimentos consumidos (variedad), esta categoría se mide a través de seis indicadores⁵:

- a) Suficiencia de suministro
- b) Gasto Público en Agricultura (Programas de ayuda)
- c) Infraestructura del sector Agrícola
- d) Volatilidad de la producción agrícola
- e) Inestabilidad política
- f) Corrupción
- g) Urbanización
- h) Pérdida alimentaria

La categoría **Calidad y Seguridad** observa la calidad de los alimentos y la seguridad sanitaria de los mismos que son adquiridos por los hogares peruanos, esta categoría se mide a través de seis indicadores⁶:

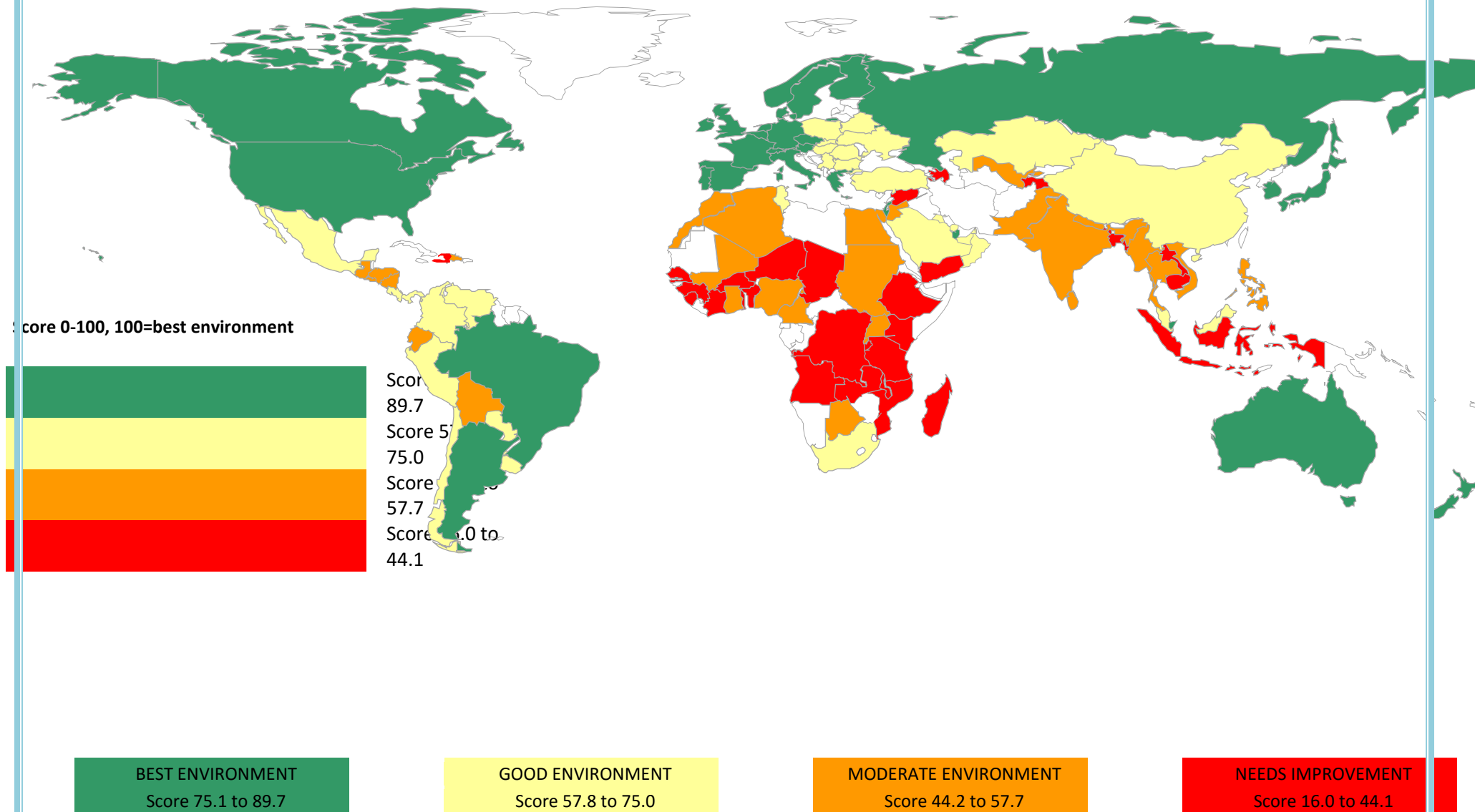
- a) Diversidad de la dieta
- b) Estándar nutricional
- c) Disponibilidad de micronutrientes
- d) Calidad proteínica
- e) Seguridad alimentaria

⁵ En el cuadro N°1 podemos observarlo de izquierda a derecha la segunda fila, cada uno de los seis indicadores.

⁶ En el cuadro N°1 podemos observarlo de izquierda a derecha la tercera fila, cada uno de los seis indicadores.

GFSI 2016-SCORES

Quality and safety



V. HIPOTESIS

Ha existido una serie de debates acerca de si variación de los niveles de ingreso afecta las variaciones de la demanda de calorías que se traduce en gasto por alimentos y su magnitud, algunos opinan que no existe ninguna relación mientras que otros argumentan lo contrario.

Mientras el nivel de **ingreso**⁷(salarios por hogar) se incrementa, el gasto por alimentos aumenta en menor proporción, debido a que el adicional ingreso que podemos percibir lo destinamos en comprar otros tipos de bienes; por otro lado respecto a la demanda de calorías en alimentos y su efecto en la **salud**, la relación que se da podría ser negativa, debido que existe evidencia que en las más grandes ciudades los hogares tienden a consumir alimentos ricos en grasas y carbohidratos, nuestra muestra está compuesta mayormente por individuos de las ciudades más grandes del país; un tercer aspecto es la relación del total de gastos por alimentación y la **productividad** en la economía peruana, por un lado en el PBI y por otro en los salarios, algo que también puede explicar la diferencias en el ingresos de las personas.

Según Becker (1972) en su obra Teoría del Capital Humano, la salud y la alimentación son los ingredientes de la productividad, un bajo nivel de adecuada y sana alimentación lleva al individuo a sufrir enfermedades, desempeñarse con bajo rendimiento y obtener salarios bajos.

Modelos a probar en un futuro

Con respecto al nivel de calorías y el género, se puede suponer que el impacto del consumo de calorías por mujer es mayor que el de los hombres, ya que las mujeres se desempeñan en actividades que requieren menos esfuerzo que los hombres.

⁷ Los salarios pueden ser medidos como una aproximación de la productividad.

Otra hipótesis es que el efecto en la productividad por cada unidad adicional de calorías consumidas es menor, hasta llegar a ser perjudicial, sabemos que el exceso de peso puede reducir el desempeño laboral de las personas.

Otra hipótesis que podemos plantearnos, sería analizar por regiones, y la región que arroje la mayor cantidad de calorías consumidas por habitante podría significar que ésta región sustenta su producción básicamente en el esfuerzo de trabajo por hombre, pues tendría sectores no productivos o tradicionales poco desarrollados, ya que el trabajo más duro requiere mayor cantidad de calorías.

VI. BASE DE DATOS

Enaho nos presenta una gran cantidad de información, en materia del presente trabajo, en especial recogí los módulos de Ingresos y Salud, dentro del módulo de Ingresos se encuentran las variables (las cuales van desde el 2011 hasta 2015): (p5291a_11, p5291b_11, p5291a_12, p5291b_12, p5291a_13, p5291b_13, p5291a_14, p5291b_14, p5291a_15, p5291b_15).

p5291a: son las variables que responden la pregunta: ¿Con qué frecuencia recibe el pago por alimentos?

p5291b: son las variables que responden a la pregunta: ¿En cuánto estimaría el pago por alimentos?

Debemos utilizar estas dos variables para generar la variable gasto en alimento por individuo, para ello se debe uniformizar la primera y segunda variable para que sea mensual, luego se debe multiplicar la primera con la segunda.

De la sumaria recogí las siguientes variables, relacionadas con la salud:

gru51hd_11, gru51hd_12, gru51hd_13, gru51hd_14, gru51hd_15.

Que responden a la pregunta: ¿Cuánto es el gasto por hogar en salud?

Esta variable nos especifica cuanto es el gasto en salud y como ha cambiado a en el tiempo.

VII. MODELOS

De lo que se trata es de capturar modelos que nos revelen al:

1° observar a través del tiempo (dentro del período 2011 – 2015) como ha variado el gasto en consumo por alimentos de cada individuo de acuerdo a su ingreso.

2° observar a través del tiempo (dentro del período 2011 – 2015) como se comporta el gasto en salud y el gasto por alimentos en el hogar de acuerdo al ingreso.

3° observar a través del tiempo (dentro del período 2011 – 2015) en qué sentido y medida (si aumenta o se reduce) el gasto en salud ha dependido del gasto en alimentos. (Según el aspecto cultural un mayor gasto en alimentos más sanos reduce la posibilidad de enfermarnos).

Nuestros modelos deben ser congruente con:

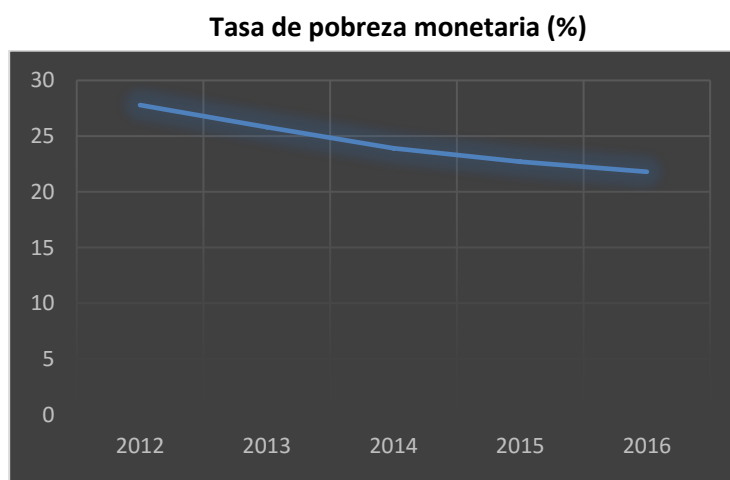


Gráfico 6

Fuente: BANCO MUNDIAL (BM)

PIB per cápita

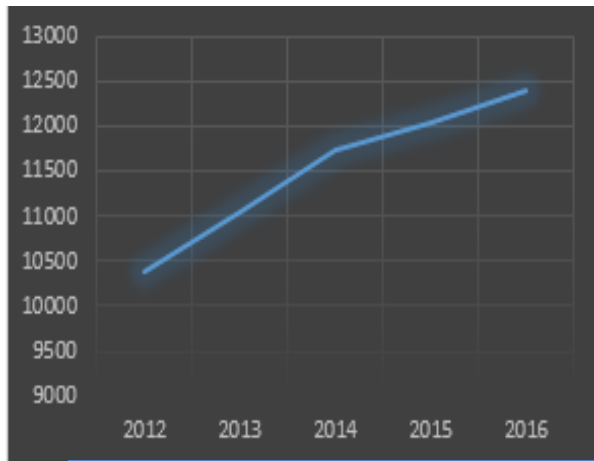


Gráfico 7

Fuente: BANCO MUNDIAL (BM)

Calorías que dejamos de consumir (menor gasto por alimentos) por persona anuales

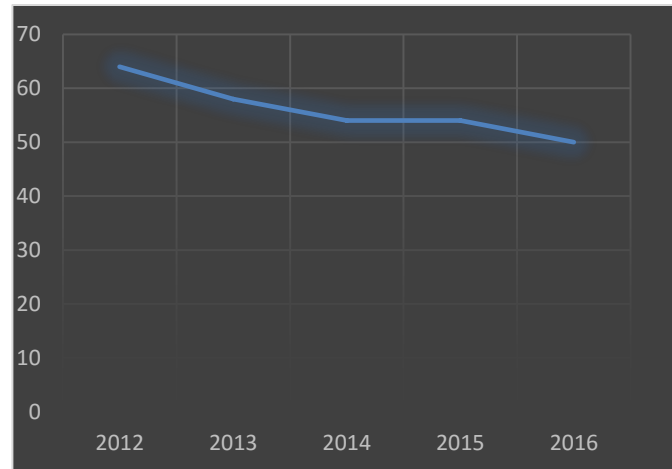


Gráfico 8

Fuente: Global Food Index

Elaboración propia

VIII. Modelos de Datos de Panel

A continuación se presenta los resultados de los tres modelos que queremos obtener según lo planteado en el apartado anterior, primero se muestra los resultados de los tres modelos mediante una regresión agrupada OLS, luego se mostrará los modelos de datos panel, primero los tres modelos mediante el método de efectos aleatorios y después mediante el método de efectos fijos.

VIII.1. REGRESIÓN AGRUPADA OLS:

Existe un problema en los resultados de los modelos OLS, estos serán corregidos por los modelos de datos panel, pues los modelos OLS no toman en cuenta las variables inobservables y los de data panel sí, por ello es importante comparar las similitudes y diferencias de los dos métodos.

A. 1er modelo: Alimentación dependiente del salario⁸

Alimentación-ingresos

food_	Coef.	Std. Err.	t	P> t
revenue_	.0651887	.0021241	30.69	0.000
_cons	164.6426	2.538745	64.85	0.000

Gráfico 9

Nos quiere decir que un aumento de salarios incrementa el gasto por consumo de alimentos, si aumenta el ingreso por salarios en una unidad monetaria el gasto en consumo de alimentos por individuo aumenta en 6.5%.

B. 2do modelo: salario dependiente de la salud y alimentación⁹

Ingresos-salud y alimentación

revenue_	Coef.	Std. Err.	t	P> t
salud_	-.0102113	.0078866	-1.29	0.195
food_	1.599911	.0929888	17.21	0.000
_cons	276.3927	24.94998	11.08	0.000

Gráfico 10

C. 3er modelo: salud dependiente de la alimentación y los salarios¹⁰

Salud-alimentación e ingresos

salud_	Coef.	Std. Err.	t	P> t
food_	.0017357	.217987	0.01	0.994
revenue_	-.0513569	.0396652	-1.29	0.195
_cons	1002.062	54.19216	18.49	0.000

Gráfico 11

Podemos distinguir que en el modelo 2, unidades adicionales de alimentos incrementan los ingresos y en el caso del gasto en salud reducen los ingresos, en el modelo 3, unidades

⁸ Revisar Anexo n°1-B

⁹ Revisar Anexo n°1-E

¹⁰ Revisar Anexo n°1-D

adicionales de consumo de alimentos aumentan el gasto en salud, y que mayores ingresos reducen el gasto en salud. No podemos apresurarnos a confirmar los resultados de estos modelos OLS, debemos primero obtener los modelos de efectos fijos y aleatorios ya que ellos controlarán la heterogeneidad individual de mejor forma¹¹ y nos darán un resultado más realista.

VIII.2. EFECTOS ALEATORIOS

A. 1er modelo: Alimentación dependiente del salario¹²

Alimentación-ingresos

food_	Coef.	Std. Err.	z	P> z
revenue_	.0651887	.0021241	30.69	0.000
_cons	164.6426	2.538745	64.85	0.000
sigma_u	0			
sigma_e	720.30591			
rho	0	(fraction of variance due to		

Gráfico 12

B. 2do modelo: salario dependiente de la salud y alimentación¹³

Ingresos-salud y alimentación

revenue_	Coef.	Std. Err.	z	P> z
salud_	-.006955	.0073454	-0.95	0.344
food_	1.382065	.0916765	15.08	0.000
_cons	309.985	24.80094	12.50	0.000
sigma_u	773.92093			
sigma_e	447.14143			
rho	.74973314	(fraction of variance due to		

Gráfico 14

C. 3er modelo: salud dependiente de la alimentación y los salarios¹⁴

¹¹ El modelo OLS agrupado también está evaluado con datos panel, son por lo tanto los modelos de series de tiempo y los de corte transversal los que no nos permitirían controlar la heterogeneidad y diferenciar entre individuos sus preferencias o conductas.

¹² Revisar Anexo n°2-Aa

¹³ Revisar Anexo n°2-Ab

¹⁴ Revisar Anexo n°2-Ac

Salud-alimentación e ingresos

salud_	Coef.	Std. Err.	z	P> z
food_	.0017357	.217987	0.01	0.994
revenue_	-.0513569	.0396652	-1.29	0.195
_cons	1002.062	54.19216	18.49	0.000
sigma_u	0			
sigma_e	2655.0136			
rho	0	(fraction of variance due to		

Gráfico 15

VIII.3. EFECTOS FIJOS

A. 1er modelo: Alimentación dependiente del salario¹⁵

Alimentación-ingresos

food_	Coef.	Std. Err.	t	P> t
revenue_	.0639049	.0295904	2.16	0.031
_Iyear_2012	-15.03362	35.18125	-0.43	0.669
_Iyear_2013	-24.23754	40.36463	-0.60	0.548
_Iyear_2014	281.0554	50.53514	5.56	0.000
_Iyear_2015	13.68198	50.11175	0.27	0.785
_cons	164.8193	30.95116	5.33	0.000
sigma_u	224.26486			
sigma_e	711.64812			
rho	.09033827	(fraction of variance due		

Gráfico 16

¹⁵ Revisar Anexo n°2-Bc

B. 2do modelo: salario dependiente de la salud y alimentación¹⁶

Ingresos-salud y alimentación

revenue_	Coef.	Std. Err.	t	P> t
salud_	.005982	.0143982	0.42	0.678
food_	-.983924	.2871356	-3.43	0.001
_Iyear_2012	117.1192	64.19415	1.82	0.070
_Iyear_2013	193.3542	110.4907	1.75	0.082
_Iyear_2014	0	(omitted)		
_Iyear_2015	0	(omitted)		
_cons	699.5556	62.16138	11.25	0.000
sigma_u	993.80475			
sigma_e	443.63305			
rho	.83383939	(fraction of variance due to		

Gráfico 17

C. 3er modelo: salud dependiente de la alimentación y los salarios¹⁷

Salud-alimentación e ingresos

salud_	Coef.	Std. Err.	t	P> t
food_	.5962972	1.787577	0.33	0.0000
revenue_	.2134698	.5138091	0.42	0.678
_Iyear_2012	604.184	384.6791	1.57	0.119
_Iyear_2013	669.5674	664.9943	1.01	0.0000
_Iyear_2014	0	(omitted)		
_Iyear_2015	0	(omitted)		
_cons	515.0896	515.059	1.00	0.319
sigma_u	1944.2317			
sigma_e	2650.1473			
rho	.34989592	(fraction of variance due to		

Gráfico 18

Ahora la pregunta es: ¿Con cuál de los dos modelos nos quedamos?

Según la prueba de Hausman¹⁸, al aplicar esta prueba en los modelos descubrimos que los modelos de efectos aleatorios explican mejor que los modelos de efectos fijos, por lo tanto nos quedamos con los resultados de efectos aleatorios.

¹⁶ Revisar Anexo n°2-Ba

¹⁷ Revisar Anexo n°2-Bb

¹⁸ Revisar Anexo n°3

VIII.4.*GRAFICA

Alimentación – salario (2015)

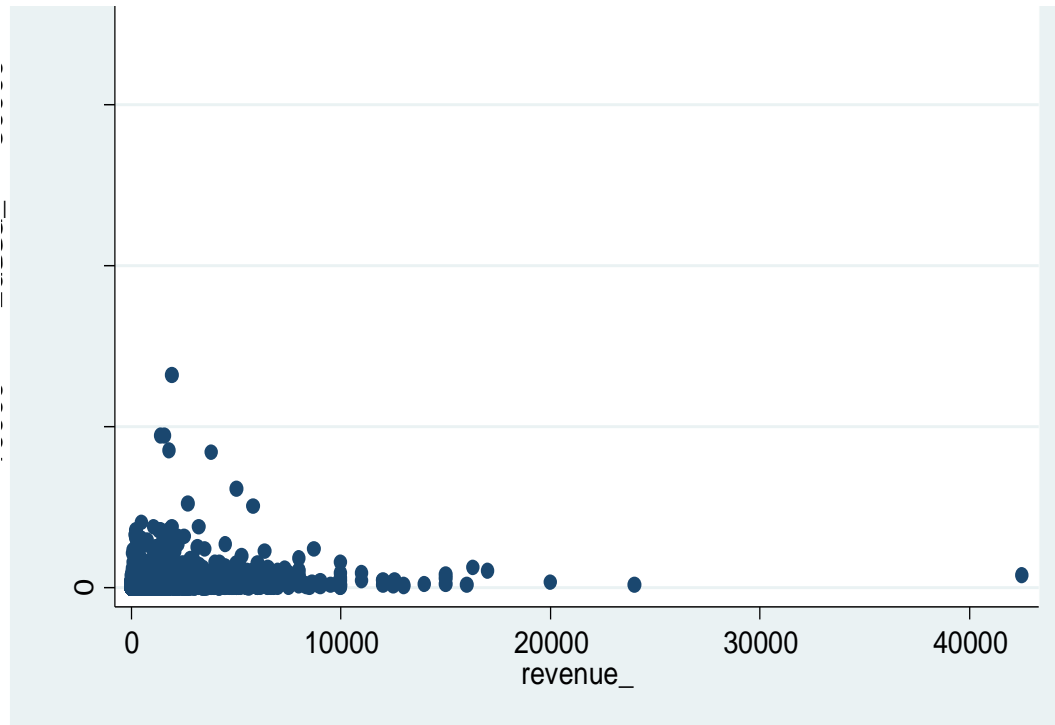


Gráfico 19

PIRAMIDE DE MASLOW

Nos dice que, entre los 5 niveles de necesidades de los seres humanos la alimentación es la más básica y primordial, en la gráfica se observa que quienes destinan más porcentaje de sus ingresos en alimentación son de la clase media hacia abajo, los individuos de la clase alta destinan, por el contrario menos proporción de su ingreso en consumir alimentos.

CONCLUSIONES

Se puede concluir de nuestro tres modelos, alimentación (salario), salud(alimentación, salario), y salario(salud, alimentación), primero que de acuerdo a los efectos aleatorios, un incremento adicional en los salarios se traduce en un aumento (0.065) en menor medida del gasto en consumo por alimentos, y mediante la gráfica señalada se deduce que el gasto en consumo por alimentos de los individuos según poder de compra es de pendiente positiva para la clase baja y en cierta medida en la clase media, sin embargo este resultado se revierte cuando se trata de la clase alta , lo cual comprueba la hipótesis acerca de la teoría del capital humano y la productividad, la clase baja sustenta sus salarios en oficios que requieren más consumo de calorías algo que está asociado a la variable gasto por alimentos, por otro lado la clase alta destina sus ingresos en mayor medida en otros tipos de bienes y su gasto en consumo se reemplaza por gasto en otros, por ejemplo de bienes de orden superior(capital). Del segundo modelo nos enfrentamos al problema de que mayor gasto en alimentación lejos de reducir el gasto en atención médica (salud) la incrementa, según las estadísticas, en nuestro país las personas no manejan una cultura de alimentación saludable o una dieta balanceada lo que conllevaría a desarrollar diversas enfermedades asociadas de manera frecuente, este argumento puede de cierta manera explicar el comportamiento de la variable dependiente salud, sin embargo, existen más variables que aún son inobservables a falta de información. En el tercer modelo, se evidencia que un incremento el gasto en salud, reduce los salarios, esto se explica de dos formas, primero la evidencia señala que nuestro país no maneja una cultura de prevención, los salarios que se ganan se distribuyen en gastos en salud cuando el individuo ya está enfermo, segundo que la salud en el Perú es cara y que la atención en los mejores centros de salud tienen un impacto positivo porque tienen a los mejores médicos, sin embargo la persona promedio de clase media hacia abajo que no gana lo suficiente se atiende en los hospitales o clínicas de costos bajos, y muchas veces no tienen un impacto positivo en la mejora de los individuos porque no se ofrece una buena atención, señalaba Gary Becker que la buena salud y la buena alimentación eran los inputs de la productividad, productividad que en nuestros modelos se traduce en salarios, en nuestro país lo poco que puede ganar la clase media y baja en bienestar y en incrementos de salarios por aumento en gasto de consumo de alimentos se ve mermado por los altos costes que enfrentan por gastos en salud.

ANEXOS

ANEXO N°1

CONTROLANDO LA HETEROGENEIDAD DENTRO DEL PANEL

REGRESION AGRUPADA (OLS)

Antes de realizar un enfoque complejo de Dato tipo Panel considerando las dimensiones de espacio y tiempo de los datos agrupados, primero debemos descartar si una regresión MCO (OLS) es el mejor modelo que lo explica por eso seguidamente pasamos a estimar, la regresión lineal:

- A. Un mayor gasto en alimentos reduce el gasto en salud, dependiendo mucho de qué forma están destinando las familias su gasto por alimentos (en qué tipo de alimentos), esto reducirá su gasto en atención médica, sin embargo la probabilidad es mayor al 5% nos muestra que este modelo no es relevante.

```
. reg salud_ food_
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 3293		
Model	658970.011	1	658970.011	F(1, 3291) = 0.17		
Residual	1.2957e+10	3291	3937238.06	Prob > F = 0.6825		
				R-squared = 0.0001		
				Adj R-squared = -0.0003		
Total	1.2958e+10	3292	3936242.24	Root MSE = 1984.2		

salud_	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
food_	-.0828904	.2026131	-0.41	0.682	-.4801508	.31437
_cons	982.667	51.6675	19.02	0.000	881.3633	1083.971

- B. Mayores salarios incrementan el gasto por consumo de alimentos, si aumenta el ingreso por salarios en una unidad monetaria el gasto en consumo de alimentos por individuo aumenta en 6%.

```
. reg food_ revenue_
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 26956		
Model	117786834	1	117786834	F(1, 26954) = 941.91		
Residual	3.3706e+09	26954	125051.332	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.0338		
				Adj R-squared = 0.0337		
Total	3.4884e+09	26955	129416.451	Root MSE = 353.63		

food_	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
revenue_	.0651887	.0021241	30.69	0.000	.0610254	.069352
_cons	164.6426	2.538745	64.85	0.000	159.6666	169.6187

- C. Como impacta el ingreso (salarios) en el gasto en salud: por cada unidad adicional en ingreso del individuo, éste destina 2.2% en Atención médica.

```
. reg salud_ revenue_
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 10808		
Model	4956865.55	1	4956865.55	F(1, 10806) = 1.05		
Residual	5.0786e+10	10806	4699776.22	Prob > F = 0.3044		
				R-squared = 0.0001		
				Adj R-squared = 0.0000		
Total	5.0791e+10	10807	4699800.01	Root MSE = 2167.9		

salud_	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
revenue_	-.0220926	.0215121	-1.03	0.304	-.0642602	.020075
_cons	1022.642	26.7669	38.21	0.000	970.1735	1075.11

- D. *La salud dependiente de la alimentación y del salario:

```
. reg salud_ food_ revenue_
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 3198		
Model	7341230.92	2	3670615.46	F(2, 3195) = 0.91		
Residual	1.2850e+10	3195	4021887.91	Prob > F = 0.4016		
				R-squared = 0.0006		
				Adj R-squared = -0.0001		
Total	1.2857e+10	3197	4021668.16	Root MSE = 2005.5		

salud_	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
food_	.0017357	.217987	0.01	0.994	-.4256729	.4291442
revenue_	-.0513569	.0396652	-1.29	0.195	-.1291286	.0264149
_cons	1002.062	54.19216	18.49	0.000	895.8068	1108.317

- E. *los salarios dependientes de la salud y la alimentación

```
. reg revenue_ salud_ food_
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 3198		
Model	238319097	2	119159549	F(2, 3195) = 149.01		
Residual	2.5550e+09	3195	799673.354	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.0853		
				Adj R-squared = 0.0847		
Total	2.7933e+09	3197	873717.692	Root MSE = 894.24		

revenue_	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
salud_	-.0102113	.0078866	-1.29	0.195	-.0256747	.0052521
food_	1.599911	.0929888	17.21	0.000	1.417587	1.782235
_cons	276.3927	24.94998	11.08	0.000	227.4731	325.3123

ANEXO N° 2

MODELOS DATOS DE PANEL

Antes de estimar un modelo de Datos Panel, primero se deben identificar las variables que representan a todos los individuos y todas las observaciones en nuestra muestra.

Pasando de orden Long to Wide:

```
**reshape long revenue_ salud_ food_ i(id) j(year)
```

Identificando variables:

```
**iis id
```

```
**tis year
```

Entonces podemos observar nuestro número de observaciones es 1, 619, 590

El número de individuos es 436, 369

A. EFECTOS ALEATORIOS (RANDOM EFFECTS)

En el modelo visto se supone que el intercepto de la regresión es la misma para todas las unidades transversales, pero, es probable que ahora necesitemos controlar el carácter individual de cada estado, por ello el modelo de efectos aleatorios, nos permite suponer que cada unidad transversal posee un intercepto diferente (α).

Estimamos nuestros modelos de efectos aleatorios, con el comando xtreg, re.

$$Y_u = \alpha_i + \beta_1 X_{1it} + \varepsilon_{it}$$

Donde :

$$\alpha_i = \alpha + u_i$$

$$Y_u = \alpha + \beta_1 X_{1it} + u_i + \varepsilon_{it}$$

A.a. Alimentación dependiente del salario:

```
. xtreg food_ revenue_, re
```

Random-effects GLS regression	Number of obs	=	26956
Group variable: id	Number of groups	=	24225
R-sq: within	=	0.0029	
between	=	0.0635	
overall	=	0.0338	
Obs per group: min	=	1	
avg	=	1.1	
max	=	5	
corr(u_i, X)	=	0 (assumed)	
Wald chi2(1)	=	941.91	
Prob > chi2	=	0.0000	

food_	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
revenue	.0651887	.0021241	30.69	0.000	.0610256 .0693518
_cons	164.6426	2.538745	64.85	0.000	159.6668 169.6185
sigma_u	0				
sigma_e	720.30591				
rho	0				(fraction of variance due to u_i)

A.b. Salarios dependientes de la salud y la alimentación:

```
. xtreg revenue_ salud_ food_, re
```

Random-effects GLS regression	Number of obs	=	3198
Group variable: id	Number of groups	=	3059
R-sq: within	=	0.0835	
between	=	0.0885	
overall	=	0.0853	
Obs per group: min	=	1	
avg	=	1.0	
max	=	3	
corr(u_i, X)	=	0 (assumed)	
Wald chi2(2)	=	228.25	
Prob > chi2	=	0.0000	

revenue_	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
salud_	-.006955	.0073454	-0.95	0.344	-.0213517 .0074416
food_	1.382065	.0916765	15.08	0.000	1.202382 1.561747
_cons	309.985	24.80094	12.50	0.000	261.3761 358.594
sigma_u	773.92093				
sigma_e	447.14143				
rho	.74973314				(fraction of variance due to u_i)

A.c. Salud dependiente de la alimentacion y de los salarios:

```
. xtreg salud_ food_ revenue_ , re
```

Random-effects GLS regression	Number of obs	=	3198
Group variable: id	Number of groups	=	3059
R-sq: within	=	0.0028	
between	=	0.0007	
overall	=	0.0006	
Obs per group: min	=	1	
avg	=	1.0	
max	=	3	
corr(u_i, X)	=	0 (assumed)	
Wald chi2(2)	=	1.83	
Prob > chi2	=	0.4015	

salud_	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
food_	.0017357	.217987	0.01	0.994	-.425511 .4289823
revenue_	-.0513569	.0396652	-1.29	0.195	-.1290992 .0263854
_cons	1002.062	54.19216	18.49	0.000	895.847 1108.276
sigma_u	0				
sigma_e	2655.0136				
rho	0				(fraction of variance due to u_i)

Si analizamos la ecuación de efectos fijos nos topamos con la sorpresa de que si la varianza de u_i es igual a cero, es decir $\sigma_u^2 = 0$, no existe diferencia alguna entre la ecuación Datos Agrupados, entonces surge la pregunta:

¿Cómo puedo saber si es necesario usar el método de Efectos Aleatorios o el de datos agrupados?

Entonces Breusch y Pagan construyeron una consistente prueba para responder esta pregunta, la “Prueba del Multiplicador de Lagrange” para Efectos Aleatorios.

Hipótesis Nula:

(OLS)

$$H_0: \sigma_u^2 = 0$$

Hipótesis Alternativa:

EFFECTOS ALEATORIOS

$$H_1: \sigma_u^2 \neq 0$$

La prueba se rechaza si la varianza es diferente de cero, esto nos indica que es preferible usar el método de Efectos Aleatorios.

LA PRUEBA DE BREUSCH Y PAGAN PARA NUESTRO MODELOS DE EFECTOS ALEATORIOS

Alimentación dependiente del salario:

```
. xttest0

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

food_[id,t] = Xb + u[id] + e[id,t]

Estimated results:

```

	Var	sd = sqrt(Var)
food_	129416.5	359.745
e	518840.6	720.3059
u	0	0

```
Test:  Var(u) = 0
      chibar2(01) =    0.00
      Prob > chibar2 =    1.0000
```

Es mejor usar OLS.

Salarios dependientes de la salud y la alimentación

```
. xttest0

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

revenue_[id,t] = Xb + u[id] + e[id,t]

Estimated results:

```

	Var	sd = sqrt(Var)
revenue_	873717.7	934.7287
e	199935.5	447.1414
u	598953.6	773.9209

```
Test:  Var(u) = 0
      chibar2(01) =   41.26
      Prob > chibar2 =    0.0000
```

El p-value nos indica que podemos rechazar la hipótesis nula, por lo tanto los efectos aleatorios u_i son relevantes y es preferible usar la estimación de efectos aleatorios en vez de la agrupada.

Salud dependiente de la alimentación y del salario

```
. xttest0  
  
Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects  
  
salud_[id,t] = Xb + u[id] + e[id,t]  
  
Estimated results:  


|        | Var      | sd = sqrt(Var) |
|--------|----------|----------------|
| salud_ | 4021668  | 2005.41        |
| e      | 7049097  | 2655.014       |
| u      | 199935.5 | 447.1414       |

  
Test: Var(u) = 0  
chibar2(01) = 0.00  
Prob > chibar2 = 0.0000
```

El p-value nos indica que podemos rechazar la hipótesis nula, por lo tanto los efectos aleatorios u_i son relevantes y es preferible usar la estimación de efectos aleatorios en vez de la agrupada.

Los p-value nos indica que podemos rechazar la hipótesis nula, siendo ésta menor al 5%, de lo contrario se acepta, si se rechaza entonces los efectos “u” aleatorios son relevantes y es preferible utilizar la estimación de efectos aleatorios en lugar de la agrupada.

B. EFECTOS FIJOS (FIXED EFFECTS)

Una alternativa al modelamiento del carácter individual de cada estado es a través del modelo de efectos fijos, Este modelo no supone que las diferencias entre los estados sean “aleatorias”, sino más bien “constantes fijas”, es por ello que según esta prueba se debe estimar los intercepto “u”.

Aquí surge la siguiente interrogante:

¿Cómo podemos permitir que el intercepto varíe con respecto a cada Estado?

Una de las maneras más populares es la técnica de las “variables dicotómicas de intersección diferencial”, que se expresa de la siguiente manera:

$$Y_u = u_i + \beta_1 X_{1it} + \varepsilon_u$$

Donde u_i es un vector de variables dicotómicas para cada estado.

Veremos el traslado a través del tiempo de los efectos que tienen las variables explicativas, se asumen en estos modelos que los coeficientes son diferentes para cada año.

B.a. Salario dependiente de la salud y la alimentación

****xi:** xtreg revenue_ salud_ food_ i.year, fe

R-sq: within = 0.1118

between = 0.0604

overall = 0.0569

Obs per group: min = 1

avg = 1.0

max = 3

corr(u_i, Xb) = -0.4103

F(4,135) = 4.25

Prob > F = 0.0029

revenue_	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
salud_	.005982	.0143982	0.42	0.678	-.0224933	.0344573
food_	-.983924	.2871356	-3.43	0.001	-1.55179	-.4160582
_Iyear_2012	117.1192	64.19415	1.82	0.070	-9.837092	244.0755
_Iyear_2013	193.3542	110.4907	1.75	0.082	-25.16238	411.8708
_Iyear_2014	0 (omitted)					
_Iyear_2015	0 (omitted)					
_cons	699.5556	62.16138	11.25	0.000	576.6195	822.4917
sigma_u	993.80475					
sigma_e	443.63305					
rho	.83383939 (fraction of variance due to u_i)					

F test that all u_i=0:

F(3058, 135) = 4.18

Prob > F = 0.0000

B.b. Salud que depende de la alimentación y del salario

****xi:** xtreg salud_ food_ revenue_ i.year, fe

```

xi: xtreg salud_ food_ revenue_ i.year, fe
       _Iyear_2011-2015 (naturally coded; _Iyear_2011 omitted)
note: _Iyear_2014 omitted because of collinearity
note: _Iyear_2015 omitted because of collinearity

Fixed-effects (within) regression
Group variable: id

R-sq:  within = 0.0218
       between = 0.0004
       overall = 0.0006

Number of obs   = 3198
Number of groups = 3059

Obs per group: min = 1
               avg  = 1.0
               max  = 3

F(4,135) = 0.75
Prob > F = 0.5580

corr(u_i, Xb) = -0.1797

```


salud_	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
food_	.5962972	1.787577	0.33	0.0000	-2.938981	4.131575
revenue_	.2134698	.5138091	0.42	0.678	-.8026864	1.229626
_Iyear_2012	604.184	384.6791	1.57	0.119	-156.593	1364.961
_Iyear_2013	669.5674	664.9943	1.01	0.0000	-645.5867	1984.721
_Iyear_2014	0 (omitted)					
_Iyear_2015	0 (omitted)					
_cons	515.0896	515.059	1.00	0.319	-503.5386	1533.718
sigma_u	1944.2317					
sigma_e	2650.1473					
rho	.34989592	(fraction of variance due to u_i)				
F test that all u_i=0:				F(3058, 135) =	0.55	Prob > F = 0.0000

B.c. Alimentación dependiente del salario

```

. xi: xtreg food_revenue_ i.year, fe
      _Iyear_2011-2015      (naturally coded; _Iyear_2011 omitted)

Fixed-effects (within) regression              Number of obs   =    26956
Group variable: id                          Number of groups  =    24225

R-sq:  within = 0.0281                      Obs per group: min =     1
      between = 0.0730                          avg       =    1.1
      overall  = 0.0534                          max       =     5

                                           F(5,2726)        =    15.77
corr(u_i, Xb) = 0.0048                      Prob > F         =    0.0000

```

food_	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
revenue_	.0639049	.0295904	2.16	0.031	.005883	.1219268
_Iyear_2012	-15.03362	35.18125	-0.43	0.669	-84.01822	53.95099
_Iyear_2013	-24.23754	40.36463	-0.60	0.548	-103.3859	54.91082
_Iyear_2014	281.0554	50.53514	5.56	0.000	181.9643	380.1465
_Iyear_2015	13.68198	50.11175	0.27	0.785	-84.57887	111.9428
_cons	164.8193	30.95116	5.33	0.000	104.1292	225.5094
sigma_u	224.26486					
sigma_e	711.64812					
rho	.09033827	(fraction of variance due to u_i)				
F test that all u_i=0:				F(24224, 2726) =	0.16	Prob > F = 0.000

ANEXO N° 3

EFFECTOS FIJOS VS. EFECTOS ALEATORIOS

Las dos pruebas:

- Breusch y Pagan (efectos aleatorios)
- Prueba F (efectos fijos)

Nos mencionan que tanto el modelo de efectos fijos como el modelo de efectos aleatorios, son mucho mejores que el modelo agrupado OLS, entonces aquí surge la siguiente pregunta:

¿Cuál de estos dos modelos debo usar?

La respuesta viene dependiendo de la posible correlación entre el componente de error individual u_i y las variables explicativas X .

El modelo de Efectos Aleatorios supone que ésta correlación es igual a cero. Hausman demostró que la diferencia:

$$\beta_{ef} - \beta_{ea}$$

Entre estos coeficientes de efectos fijos y efectos aleatorios, puede usarse con la intención de demostrar la hipótesis nula de que u_i y las variables X no están correlacionadas. De esta manera la H_0 de la “Prueba de Hausman” es que los estimadores de efectos aleatorios y de efectos fijos no difieren sustancialmente.

En términos simples:

“si H_0 se Rechaza”, significa que los estimadores si difieren y nuestra conclusión es:

Efectos fijos es más conveniente que efectos aleatorios

“si H_0 NO se Rechaza”, significa que los estimadores no difieren (no hay sesgo) por tanto es un modelo más eficiente y nuestra conclusión es:

Efectos aleatorios es más conveniente que efectos fijos

**** Modelos:**

A. Alimentación dependiente del salario

****xtreg food_ revenue_ re**

**** estimates store RANDOM**

****xi: xtreg food_ revenue_ i.year, fe**

**** estimates store FIXED**

PRUEBA DE HAUSMAN

hausman FIXED RANDOM

```
. hausman FIXED RANDOM
```

	Coefficients		(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	(b) FIXED	(B) RANDOM	Difference	S.E.
revenue_	.0639049	.0651887	-.0012838	.0295141

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(1) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
 = 0.00
 Prob>chi2 = 0.9653

Se acepta la hipótesis nula, entonces efectos aleatorios es mejor que efectos fijos.

B. Salud que depende de la alimentación y del salario

**xtreg salud_ food_ revenue_ re

** estimates store RANDOM

**xi: xtreg salud_ food_ revenue_ i.year, fe

** estimates store FIXED

PRUEBA DE HAUSMAN

hausman FIXED RANDOM

```
. hausman FIXED RANDOM
```

	Coefficients		(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	(b) FIXED	(B) RANDOM	Difference	S.E.
food_	.5962972	.0017357	.5945616	1.774236
revenue_	.2134698	-.0513569	.2648267	.5122757

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(2) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
 = 0.31
 Prob>chi2 = 0.8585

Se acepta la hipótesis nula, entonces efectos aleatorios es mejor que efectos fijos.

C. Salario dependiente de la salud y la alimentación

```
**xtreg revenue_ salud _ food_ ,re
** estimates store RANDOM
**xi: xtreg revenue_ salud _ food_ i.year, fe
** estimates store FIXED
```

PRUEBA DE HAUSMAN

hausman FIXED RANDOM

```
. hausman FIXED RANDOM
```

	Coefficients			
	(b) FIXED	(B) RANDOM	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
salud_	-.006955	.005982	-.012937	.
food_	1.382065	-.983924	2.365989	.

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(2) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
= -76.30 chi2<0 ==> model fitted on these
data fails to meet the asymptotic
assumptions of the Hausman test;
see [suest](#) for a generalized test

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- a) Bliss, Christopher and Stern, Nicholas (1978). Productivity, Wages and Nutrition. *Journal of development economic*/Vol.5 (1978), pp. 331-362, Oxford University Press-Oxford.
- b) Gallegos, J.; Lavado P.(2005).*La demanda por calorías en los hogares peruanos y su impacto en la productividad de los individuos en el mercado laboral*. Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico y Consorcio de Investigación Económico y Social. UP- CIES.
- c) Guabloche, J.; Alfajeme A.(2011).*Pobreza y déficit calórico*. Banco Central de Reserva del Perú BCRP.
- d) Strauss, John and Thomas, Duncan.(1998). Health, Nutrition, and Economic Development. *Journal of Economic Literature*. Vol. 36, No. 2 (Jun. 1998) pp. 766-817.
- e) Díaz, R. (2010).*Análisis económico de la ingesta de alimentos en el Perú, informe final*. Instituto de Estudios Peruanos IEP.
- f) Montero Granados R. (2011).*Efectos fijos o aleatorios: test de especificación*. Documento de trabajo en economía aplicada. Junio 2011.Universidad de Granada España.