

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Facultad de Economía

Econometría I

Alumnos: Caro Tochón, José Iván; Paredes Valerio, Gustavo

Profesor: Ayala Loro, Alfonso Leonel

Trabajo: Desigualdad de Ingresos

## ACTUALIZACIÓN DE DATOS: RESULTADOS DE CÁLCULO DEL ÍNDICE DE DESIGUALDAD DEL INGRESO RELATIVO Y EL COEFICIENTE GINI PARA EL PERÚ, A NIVEL DEPARTAMENTAL, 2017-2019.

### 1. Introducción

En el presente documento basado en el artículo *Una Medición de la Desigualdad de Ingresos según el Ingreso Relativo: Fundamentos, Simulación y Cálculo para el Perú, 2004 – 2017* redactado por el profesor **Eloy Eduardo Avalos Alvarado**, docente de la facultad de economía de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en el cual se propone un índice de desigualdad de ingresos basado en el concepto de ingreso relativo de los receptores, por ende este documento tiene como propósito la actualización de este indicador o los datos IDIR.

Entonces, bajo el marco normativo propuesto según el criterio de bienestar de Nash, las ecuaciones nos permitirán especificar el IDIR como una relación entre el ingreso medio geométrico y el ingreso medio aritmético. Esto es,

$$IDIR = 1 - \frac{v}{\mu} \quad (1)$$

Este resultado, coincide con la especificación del índice de Atkinson para cuando el coeficiente de aversión a la desigualdad es igual a 1 (Medina, 2001).

Para efectos de la estimación del coeficiente de GINI se ha aplicado la fórmula siguiente:

$$GINI = 1 + \frac{1}{I} - \left( \frac{2}{\mu - I^2} \right) \left( \sum_{i=1}^n (i - i + 1) y_i \right) \quad (2)$$

### 2. El cálculo del IDIR para el Perú, 2017-2019

Para efectos de la aplicación del índice propuesto se midió la desigualdad para cada uno de los veinticinco departamentos del Perú, para el periodo comprendido entre los años 2004 y 2017. La medición se realizó tomando como una unidad receptora a los hogares, y se toma como medida el ingreso que se calcula a partir de la información obtenida de las “Encuestas Nacionales de Hogares ENAHO” del 2017 al 2019 implementadas por el Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú.

En nuestro cálculo tomaremos como objeto de medición el ingreso del hogar, denotado como *ingtot* según la codificación de la ENAHO. Este ingreso posee la siguiente composición:

1. Ingreso de trabajo (*ingtrab*):

1.1. Ingreso de trabajo salarial (ingtrabw):

$$\text{ingtrabw} = \text{ingnethd} + \text{pagesphd} + \text{insedlhd} + \text{paesechd}$$

Donde:

**ingnethd**: ingreso monetario neto de la actividad principal dependiente.

**pagesphd**: ingreso por pago en especie de la actividad principal dependiente.

**insedlhd**: ingreso neto de la actividad secundaria dependiente.

**paesechd**: ingreso pago en especie de la actividad secundaria dependiente.

1.2. Ingreso de trabajo no salarial (ingtrabs):

$$\text{ingtrabs} = \text{ingindhhd} + \text{ingauthd} + \text{ingseihd} + \text{isecauhd}$$

**ingindhhd**: ingreso por actividad principal independiente.

**ingauthd**: ingreso por autoconsumo de la actividad principal independiente.

**ingseihd**: ingreso neto de la actividad secundaria independiente.

**isecauhd**: ingreso por autoconsumo de la actividad secundaria independiente.

$$\text{ingtrab} = \text{ingtrabw} + \text{ingtrabs}$$

1.3. Ingreso de propiedad (ingprop):

$$\text{ingprop} = \text{ingrenhd} + \text{ia01hd}$$

Donde:

**ingrenhd**: ingreso monetario por rentas de la propiedad.

**ia01hd**: ingreso alquiler imputado de la vivienda.

1.4. Ingreso de transferencias privadas (trapriv):

$$\text{trapriv} = \text{ingtrahd} + \text{ingtexhd} + \text{ia02hd}$$

Donde:

**ingtrahd**: ingreso por transferencias corrientes monetarias del país.

**ingtexhd**: ingreso por transferencias corrientes del extranjero.

**ia02hd**: ingreso por transferencia de alquiler.

1.5. Ingreso extraordinario (ingextr):

$$\text{ingextr} = \text{ingexthd} + \text{ingoexhd}$$

Donde:

**ingexthd**: ingresos extraordinarios por trabajo.

**ingoexhd**: otros ingresos extraordinarios.

Finalmente, obtenemos nuestro ingreso total del hogar:

$$\text{ingtot} = \text{ingtrab} + \text{ingprop} + \text{trapriv} + \text{ingextr}$$

### 3. Los resultados del cálculo del IDIR departamental

Al utilizar la variable “ingreso ingtot” para calcular el IDIR de cada departamento del Perú, para el periodo 2017 - 2019, se han obtenido resultados cuyo resumen estadístico se presenta en el Cuadro 1.

Para el periodo 2017-2019, el Índice de Desigualdad del Ingreso Relativo (IDIR) muestra una variabilidad significativa entre las distintas regiones. La media del IDIR varía desde 0.1607 en ICA, que representa la menor desigualdad, hasta 0.3664 en LORETO, que tiene la mayor desigualdad. Las regiones también presentan una diversidad en términos de mediana, con valores similares a las medias, y una desviación estándar que oscila entre 0.0061 en ICA y 0.038 en LORETO, indicando diferentes niveles de dispersión de los datos. El coeficiente de asimetría sugiere que algunas regiones tienen distribuciones de ingresos más asimétricas, como ANCASH (1.5792) y APURIMAC (1.6362). Además, el rango varía desde 0.014 en CALLAO hasta 0.0739 en MADRE DE DIOS, lo que refleja las diferencias en la amplitud de la desigualdad en diferentes regiones. En general, los datos resaltan la disparidad en la desigualdad de ingresos entre las regiones del país durante este periodo.

Cuadro 1: Medidas estadísticas del IDIR por departamento

	mean	median	sd	skew	rango	min	max
AMAZONAS	0.31556667	0.3185	0.015115	-0.84041384	0.0298	0.2992	0.329
ANCASH	0.31233333	0.299	0.03093579	1.57921694	0.0574	0.2903	0.3477
APURIMAC	0.29123333	0.2852	0.01304237	1.63621068	0.0239	0.2823	0.3062
AREQUIPA	0.2536	0.251	0.01083651	1.0175299	0.0212	0.2443	0.2655
AYACUCHO	0.3605	0.3596	0.01666823	0.24226877	0.0333	0.3443	0.3776
CAJAMARCA	0.34123333	0.3358	0.02010829	1.12714234	0.0391	0.3244	0.3635
CALLAO	0.2085	0.2069	0.00713583	0.95826626	0.014	0.2023	0.2163
CUSCO	0.34186667	0.3457	0.01201763	-1.28934681	0.0231	0.3284	0.3515
HUANCAVELICA	0.3074	0.309	0.01019461	-0.68885934	0.0202	0.2965	0.3167
HUANUCO	0.35323333	0.3568	0.01380012	-1.08534575	0.0269	0.338	0.3649
ICA	0.1607	0.1592	0.00331512	1.61926775	0.0061	0.1584	0.1645
JUNIN	0.328	0.3272	0.00465188	0.75099304	0.0092	0.3238	0.333
LA LIBERTAD	0.32516667	0.3186	0.0145108	1.61937841	0.0267	0.3151	0.3418
LAMBAYEQUE	0.2306	0.2281	0.01748456	0.63027035	0.0347	0.2145	0.2492
LIMA	0.25816667	0.2573	0.00377536	0.97857743	0.0074	0.2549	0.2623
LORETO	0.36643333	0.3581	0.02032445	1.53488932	0.038	0.3516	0.3896
MADRE DE DIOS	0.25226667	0.2293	0.04196312	1.72513732	0.0739	0.2268	0.3007
MOQUEGUA	0.3598	0.3556	0.01446478	1.19646145	0.028	0.3479	0.3759
PASCO	0.32156667	0.3208	0.01047107	0.32771291	0.0209	0.3115	0.3324
PIURA	0.28523333	0.283	0.01884949	0.52568618	0.0375	0.2676	0.3051
PUNO	0.3603	0.351	0.01698146	1.72529611	0.0299	0.35	0.3799
SAN MARTIN	0.3346	0.3284	0.02186938	1.17321969	0.0424	0.3165	0.3589
TACNA	0.26533333	0.2587	0.01704709	1.48590291	0.0321	0.2526	0.2847
TUMBES	0.2186	0.2167	0.00427902	1.604172	0.0079	0.2156	0.2235
UCAYALI	0.24843333	0.2363	0.031787	1.46741595	0.06	0.2245	0.2845

Fuente: ENAHO, INEI. Elaboración propia.

## 4. La estimación de la relación entre el IDIR y el GINI

El índice de ingreso relativo, para efectos de la aplicación, muestra una relación estrecha con el índice de Gini tal cual se obtuvo en las simulaciones para el caso de la distribución del ingreso ingtot.

Es decir, tan igual como el GINI, el IDIR mide la desigualdad. Así, el coeficiente de correlación estimado para Perú es,

$$\text{corr}(\text{IDIR}, \text{GINI}) = 0,9052$$

Se observa una tendencia positiva en la relación entre IDIR y el índice de Gini. Esto significa que, en general, a medida que aumenta el IDIR (indicando un desarrollo más inclusivo), el índice de Gini también tiende a aumentar (indicando una mayor desigualdad de ingresos).

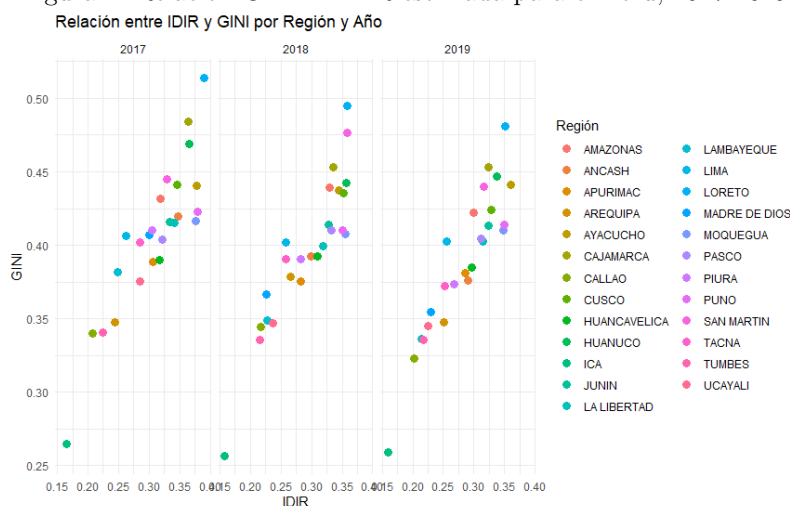
Esto puede parecer contradictorio, ya que uno esperaría que un mayor desarrollo inclusivo se asociara con una menor desigualdad. Sin embargo, esta correlación podría estar indicando que en las regiones con mayor desarrollo, aunque se está incluyendo a más personas en el desarrollo económico, aún persisten altos niveles de desigualdad.

Al observar los tres paneles correspondientes a los años 2017, 2018 y 2019, se puede ver que la distribución de puntos es bastante similar en cada año, lo que sugiere una relación consistente entre el IDIR y el índice de Gini a lo largo del tiempo.

### Posibles Explicaciones:

- Crecimiento Económico Desigual: Es posible que las regiones con mayor desarrollo inclusivo (alto IDIR) aún estén experimentando desigualdades significativas en la distribución de ingresos, lo que podría ser reflejado por un alto índice de Gini.
- Fase de Desarrollo: En algunas fases del desarrollo económico, el crecimiento puede inicialmente beneficiar más a ciertos grupos antes de distribuirse de manera más equitativa, lo que podría explicar la correlación positiva.

Figura 1: Relación GINI – IDIR estimada para el Perú, 2017-2019



Fuente: ENAHO, INEI. Elaboración propia.

## 5. Conclusiones y Recomendaciones

### Observaciones Notables:

#### 1. Regiones con menor desigualdad (IDIR más bajo):

- ICA mantiene consistentemente el IDIR más bajo en los tres años.
- CALLAO también presenta un IDIR bajo en comparación con otras regiones.

#### 2. Regiones con mayor desigualdad (IDIR más alto):

- LORETO presenta el IDIR más alto en los tres años, indicando una alta desigualdad.
- PUNO y SAN MARTIN también presentan IDIR elevados.

#### 3. Evolución del Gini:

- Similar a los datos de IDIR, LORETO muestra los valores más altos del índice de Gini, lo que indica una mayor desigualdad.
- ICA muestra los valores más bajos del índice de Gini, indicando menor desigualdad.

## Recomendaciones

#### 1. Políticas Focalizadas en Regiones de Alta Desigualdad:

- **LORETO:** Dada su posición como la región con mayor desigualdad tanto en IDIR como en Gini, se recomienda implementar políticas específicas para la redistribución del ingreso, mejorar el acceso a la educación y la salud, y fomentar la creación de empleos de calidad.
- **PUNO y SAN MARTIN:** Similarmente, estas regiones requieren atención para reducir las brechas de desigualdad.

#### 2. Fortalecer Políticas de Inclusión en Regiones con Desigualdad Moderada:

- Regiones como **HUANUCO, AYACUCHO, y CAJAMARCA** muestran niveles moderados de desigualdad. Es importante continuar y fortalecer programas de inclusión económica y social en estas áreas.

#### 3. Consolidar Logros en Regiones con Menor Desigualdad:

- **ICA y CALLAO** ya tienen niveles relativamente bajos de desigualdad. Sin embargo, es esencial mantener y mejorar las políticas que han llevado a estos resultados para evitar retrocesos.

#### 4. Monitoreo y Evaluación Continúa:

- Implementar un sistema de monitoreo y evaluación continua para medir la efectividad de las políticas públicas en la reducción de la desigualdad. Usar los índices de IDIR y Gini como indicadores clave de desempeño.

#### 5. Promoción de Inversiones y Desarrollo Sostenible:

- Incentivar inversiones privadas y públicas que generen empleos y mejoren la infraestructura en las regiones más desfavorecidas. Esto puede incluir proyectos de desarrollo sostenible que no solo impulsen la economía local sino también protejan el medio ambiente.

## 6. Resultados del IDIR y GINI, para el periodo 2017 - 2019

Cuadro 2: Índice de desigualdad de ingreso relativo por departamento y coeficiente de GINI, 2017-2019.

	IDIR			GINI		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
AMAZONAS	0,3185	0,3290	0,2992	0,43168	0,43948	0,42208
ANCASH	0,3477	0,2990	0,2903	0,41992	0,39219	0,37611
APURIMAC	0,3062	0,2823	0,2852	0,38889	0,37569	0,38129
AREQUIPA	0,2443	0,2655	0,2510	0,34786	0,37858	0,34744
AYACUCHO	0,3776	0,3443	0,3596	0,4407	0,43739	0,44128
CAJAMARCA	0,3635	0,3358	0,3244	0,48395	0,45342	0,45323
CALLAO	0,2069	0,2163	0,2023	0,3401	0,34442	0,32301
CUSCO	0,3457	0,3515	0,3284	0,4412	0,43546	0,42392
HUANCAVELICA	0,3167	0,3090	0,2965	0,38975	0,39274	0,38517
HUANUCO	0,3649	0,3568	0,3380	0,469	0,44242	0,44652
ICA	0,1645	0,1584	0,1592	0,26496	0,25684	0,25887
JUNIN	0,3330	0,3272	0,3238	0,41585	0,41411	0,41311
LA LIBERTAD	0,3418	0,3186	0,3151	0,41544	0,39962	0,40264
LAMBAYEQUE	0,2492	0,2281	0,2145	0,38159	0,34864	0,33641
LIMA	0,2623	0,2573	0,2549	0,4062	0,40209	0,40274
LORETO	0,3896	0,3581	0,3516	0,51371	0,49496	0,48072
MADRE DE DIOS	0,3007	0,2268	0,2293	0,40721	0,36678	0,35468
MOQUEGUA	0,3759	0,3556	0,3479	0,41642	0,40743	0,41035
PASCO	0,3208	0,3324	0,3115	0,40391	0,41047	0,40462
PIURA	0,3051	0,2830	0,2676	0,41015	0,3905	0,37341
PUNO	0,3799	0,3510	0,3500	0,42309	0,40991	0,41424
SAN MARTIN	0,3284	0,3589	0,3165	0,44468	0,4766	0,44011
TACNA	0,2847	0,2587	0,2526	0,40216	0,39085	0,37226
TUMBES	0,2235	0,2156	0,2167	0,34077	0,33576	0,33581
UCAYALI	0,2845	0,2363	0,2245	0,37523	0,347	0,34498

Fuente: ENAHO, INEI. Elaboración propia.

## 7. REFERENCIAS

Avalos, E. (2023). Una Medición de la Desigualdad de Ingresos según el Ingreso Relativo: Fundamentos, Simulación y Cálculo para el Perú, 2004 –2017. Revista Economía y Política, (37), 48–75. <https://doi.org/10.25097/rep.n37.2023.04>

## 8. ANEXO

### 8.1. IDIR automatizado

```

1 * Carpeta de Trabajo
2 cd "C:\Users\guspv\OneDrive\Desktop\Trabajo"

```

```

3
4 * Unimos las bases de datos
5 use sumaria-2019.dta, clear
6
7 * Renombro la variable ahno
8 rename a*o year
9 label var year "Year"
10
11 * Calculamos la variable region
12 destring ubigeo, generate(region)
13 replace region = region/10000
14 replace region = round(region)
15
16 label define etiq_region1 1 "Amazonas" 2 "Ancash" 3 "Apurimac" 4 "Arequipa" ///
17 5 "Ayacucho" 6 "Cajamarca" 7 "Callao" 8 "Cusco" 9 "Huancavelica" 10 "Huanuco" ///
18 11 "Ica" 12 "Junin" 13 "La Libertad" 14 "Lambayeque" 15 "Lima" 16 "Loreto" ///
19 17 "Madre de Dios" 18 "Moquegua" 19 "Pasco" 20 "Piura" 21 "Puno" ///
20 22 "San Martn" 23 "Tacna" 24 "Tumbes" 25 "Ucayali"
21 label values region etiq_region1
22
23 * Clculo del ingtot
24 gen ingtrabw = ingnethd + pagesphd + insedlhd + paesechd
25 gen ingtrabs = ingindh + ingauthd + ingseihd + isecauhd
26 gen ingtrab = ingtrabw + ingtrabs
27 gen ingprop = ingrenhd + ia01hd
28 gen trapriv = ingtrahd + ingtexhd + ia02hd
29 gen ingextr = ingexthd + ingoexhd
30
31 gen ingtot = ingtrab + ingprop + trapriv + ingextr
32 replace ingtot = . if ingtot == 0
33
34 * Crear la variable logingt
35 gen logingt = log(ingtot)
36
37 * Clculo del IDIR
38 * Definir los nombres de las regiones
39 local region_names ""AMA" "ANC" "APU" "ARE" "AYA" "CAJ" "CAL" "CUS" "HCV"
40
41 "HUA" "ICA" "JUN" "LLI" "LAM" "LIM" "LOR" "MDI" "MOQ" "PAS" "PIU" "PUN"
42
43 "SMA" "TAC" "TUM" "UCA""
44
45 * Crear una matriz para almacenar los resultados
46 matrix results = J(25, 4, .)
47 matrix colnames results = "Region" "Nombre_Region" "Media_ingtot" "Indice_Theil"
48
49 * Bucle para calcular los resultados para cada regin
50 forvalues i = 1/25 {
51     summarize ingtot [iw=factor07] if region == `i'
52     scalar D = r(mean)
53
54     summarize logingt [iw=factor07] if region == `i'
55     scalar C = exp(r(mean))
56
57     scalar theil_index = 1 - (C/D)
58
59 * Almacenar resultados en la matriz
60 matrix results[`i', 1] = `i'
61 matrix results[`i', 2] = `i' // Almacenamos el nmero de region aqui
62 matrix results[`i', 3] = D
63 matrix results[`i', 4] = theil_index
64 }

```

```

65
66 * Convertir la matriz en una tabla
67 clear
68 svmat results, names(col)
69
70 * Mostrar la tabla
71 list, sep(0) abbreviate(32)

```

## 8.2. GINI automatizado

```

1 * Carpeta de Trabajo
2 cd "C:\Users\guspv\OneDrive\Desktop\Trabajo"
3
4 * Unimos las bases de datos
5 use sumaria-2019.dta, clear
6
7 * Renombro la variable ahno
8 rename a*o year
9 label var year "Year"
10
11 * Calculamos la variable region
12 destring ubigeo, generate(region)
13 replace region = region/10000
14 replace region = round(region)
15
16 label define etiq_region1 1 "Amazonas" 2 "Ancash" 3 "Apurimac" 4 "Arequipa" ///
17 5 "Ayacucho" 6 "Cajamarca" 7 "Callao" 8 "Cusco" 9 "Huancavelica" 10 "Huanuco" ///
18 11 "Ica" 12 "Junin" 13 "La Libertad" 14 "Lambayeque" 15 "Lima" 16 "Loreto" ///
19 17 "Madre de Dios" 18 "Moquegua" 19 "Pasco" 20 "Piura" 21 "Puno" ///
20 22 "San Martn" 23 "Tacna" 24 "Tumbes" 25 "Ucayali"
21 label values region etiq_region1
22
23 * VARIABLES GEOGRAFICAS (area, regnat)
24 gen area=estrato
25 recode area (1/5=1) (6/8=2)
26 label define area 1 "urbano" 2 "rural"
27 label values area area
28 gen regnat=1 if dominio<=3 | dominio==8
29 replace regnat=2 if dominio>=4 & dominio<=6
30 replace regnat=3 if dominio==7
31 lab var regnat "Region natural"
32 lab def regnat 1 "Costa" 2 "Sierra" 3 "Selva"
33 lab val regnat regnat
34
35 * Creamos la variable factor de expansion de la poblacion
36 gen facpob=factor07*mieperho
37
38 * Coeficiente de Gini - desigualdad del gasto e ingreso
39
40 *****
41
42 * Usamos el gasto total bruto (gashog2d) para estimar el gasto real
43
44 promedio per capital mensual (gpcm)
45 gen double gpcm= (gashog2d / (mieperho*12)) /ld
46
47 * Usamos el ingreso total bruto (inghog1d) para estimar el ingreso
48
49 real promedio per capita mensual (ipcm)
50 gen double ipcm= (inghog1d / (mieperho*12)) /ld

```



```
51
52 *****
53
54 * Generamos una variable "decil" la cual produce la distribucion de
55
56 los deciles de gasto por miembros del hogar de forma ordenada
57 xtile decil_gpcm = gpcm [aw=facpob], nq(10)
58
59 * Para estimar gasto real promedio per capita mensual, segun deciles de gasto
60 table decil_gpcm [aw=facpob], c(sum gpcm mean gpcm) format(%15.0f) row
61
62 * Desigualdad del gasto, segun ambitos
63 ineqdec0 gpcm [aw=facpob]
64 ineqdec0 gpcm [aw=facpob], by(area)
65 ineqdec0 gpcm [aw=facpob], by(regnat)
66 ineqdec0 gpcm [aw=facpob], by(region)
67
68 * Generamos una variable "decil" la cual produce la distribucion de
69
70 los deciles de ingreso por miembros del hogar de forma ordenada
71 xtile decil_ipcm = ipcm [aw=facpob], nq(10)
72
73 * Para estimar ingreso real promedio per capita mensual, segun deciles de ingreso
74 table decil_ipcm [aw=facpob], c(mean ipcm) format(%15.0f) row
75
76 * Para estimar ingreso real promedio per capita mensual, segun region natural
77 table regnat [aw=facpob], c(mean ipcm) format(%15.0f) row
78
79 * Desigualdad del ingreso, segun ambitos
80 ineqdec0 ipcm [aw=facpob]
81 ineqdec0 ipcm [aw=facpob], by(area)
82 ineqdec0 ipcm [aw=facpob], by(regnat)
83 ineqdec0 ipcm [aw=facpob], by(region)
```