

**ARTÍCULO: ANÁLISIS DE LA DESIGUALDAD EDUCATIVA MEDIANTE EL ÍNDICE DE GINI**  
**AUTOR: TRAVERSO GARCÍA, F. J.; PROFESOR DE E. SECUNDARIA**

---

## ANÁLISIS DE LA DESIGUALDAD EDUCATIVA MEDIANTE EL ÍNDICE DE GINI.

## ANALYSIS OF THE EDUCATIVE INEQUITY USING THE GINI'S INDEX.

### Francisco Javier Traverso García.

Profesor de E. Secundaria (Matemáticas) IES Sidón, Medina Sidonia  
(Cádiz)

Licenciado en Matemáticas (Universidad de Sevilla) y en Física (UNED).

Máster en Matemáticas (M.A., University of South Florida, USA).

Máster en Inspección y Supervisión Educativa (UNED).

Diploma de Estudios Avanzados (Universidad de Cádiz).

### **RESUMEN**

La calidad de un sistema educativo se mide, entre otros factores, por su capacidad para dar cobertura y satisfacer las demandas de formación de todos los individuos a los que afecta. Los poderes públicos tienen el mandato legal de aportar los recursos necesarios para que el éxito educativo alcance a la totalidad de la población escolar y no se convierta, exclusivamente, en patrimonio de una élite académica.

Por otra parte, la obligación de las Administraciones Públicas de dar cuenta de la utilización y el rendimiento de los recursos públicos hace conveniente establecer una medida que facilite la adopción de decisiones, así como la evaluación de la efectividad de las medidas tomadas. En particular, resulta interesante valorar de manera objetiva si el esfuerzo realizado por dichas Administraciones con el objetivo de hacer más equitativa la educación da los resultados esperados.

**ARTÍCULO: ANÁLISIS DE LA DESIGUALDAD EDUCATIVA MEDIANTE EL ÍNDICE DE GINI**  
**AUTOR: TRAVERSO GARCÍA, F. J.; PROFESOR DE E. SECUNDARIA**

---

## **PALABRAS CLAVE**

Equidad, evaluación, desigualdad, análisis de datos.

## **ABSTRACT**

The quality of an educative system can be measured, among other factors, for its capacity to cover and satisfy the demands of formation for everyone affected. The Public Administrations have the legal task of the contribution of the needed resources to achieve the success for all school population, and so it does not become an academic elite privilege.

Besides, there is a duty for the Public Administrations to give an account of the use and efficiency of the public resources. Therefore, the definition of a measure for the efficiency of the options taken is convenient to ease the making of decisions. In particular, it is interesting to assess objectively if the effort of these Public Administrations in order to have a more equitable education are productive.

## **KEYWORDS**

Equity, assessment, inequality, data analysis.

## **1. INTRODUCCIÓN**

El índice de Gini es un concepto estadístico que trata de medir la concentración de una variable, es decir, su propósito es la caracterización del grado de reparto de la suma total de una variable, lo que lo convierte en un indicador del grado de equidistribución de dicha variable.

En un principio surgió en un contexto económico, con la idea de estudiar cómo se distribuyen conceptos como ingresos, bienes, salarios, deudas, etc. Para ello se va a comparar proporciones del objeto de estudio con proporciones de la población, si a

**ARTÍCULO: ANÁLISIS DE LA DESIGUALDAD EDUCATIVA MEDIANTE EL ÍNDICE DE GINI**

**AUTOR: TRAVERSO GARCÍA, F. J.; PROFESOR DE E. SECUNDARIA**

proporciones de la población le corresponden proporciones distintas del bien objeto de estudio tendremos concentración de dicho objeto.

De esta manera, diremos que:

- a) Hay concentración mínima (equidistribución) si a cada individuo le corresponde una parte fija del valor objeto de estudio, lo que se traducirá en que a un valor fijado de la proporción de la población le corresponderá la misma proporción del bien objeto de estudio.
- b) Hay concentración máxima, o mínima igualdad, si un único sujeto de la población posee la totalidad del bien objeto de estudio.

Una vez clarificado el concepto que pretendemos medir podemos introducir el parámetro que lo hará posible, es decir, el índice de Gini. Para ello, consideremos un conjunto de valores  $x_i$ , cada uno con una frecuencia absoluta (número de veces que se repite el valor en cuestión) igual a  $n_i$  y una frecuencia absoluta acumulada (número de veces que se repite un valor menor o igual al considerado) igual a  $N_i$ . Si llamamos  $N$  al número total de datos (tamaño de la población), podemos definir los siguientes parámetros:

- $p_i = \frac{N_i}{N} \cdot 100$
- $q_i = \sum_{j=1}^i x_j n_j$
- $q_i = \frac{u_i}{u_k} \cdot 100$ , siendo  $k$  el número de posibles valores de variable:  $x_1, \dots, x_k$ .

De esta manera, podemos definir el índice de Gini como:

$$I_G = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{k-1} q_i}{\sum_{i=1}^{k-1} p_i}$$

Definido de esta manera, su valor estará comprendido entre 0 (equidistribución total) y 1 (máxima concentración).

Si, además, dibujamos la poligonal que une los puntos  $(p_i, q_i)$  obtenemos la denominada curva de Lorenz. Se trata de una poligonal, es decir, una sucesión continuada

**ARTÍCULO: ANÁLISIS DE LA DESIGUALDAD EDUCATIVA MEDIANTE EL ÍNDICE DE GINI**

**AUTOR: TRAVERSO GARCÍA, F. J.; PROFESOR DE E. SECUNDARIA**

de segmentos, que están por debajo de la diagonal que une los puntos (0,0) y (100,100) en un cuadrado de lado 100.

Si en un cuadrado de lado 100 dibujamos la poligonal indicada anteriormente, así como la diagonal del cuadrado que va del punto (0,0) al (100,100), puede demostrarse que el índice de Gini puede obtenerse como el cociente entre el área delimitada por la poligonal y la diagonal indicada, dividida entre el área de medio cuadrado. En el gráfico 1 sería el cociente del área delimitada por la poligonal AEFGHIC (curva de Lorenz) y la diagonal AC del cuadrado, entre el área del triángulo ABC (medio cuadrado).

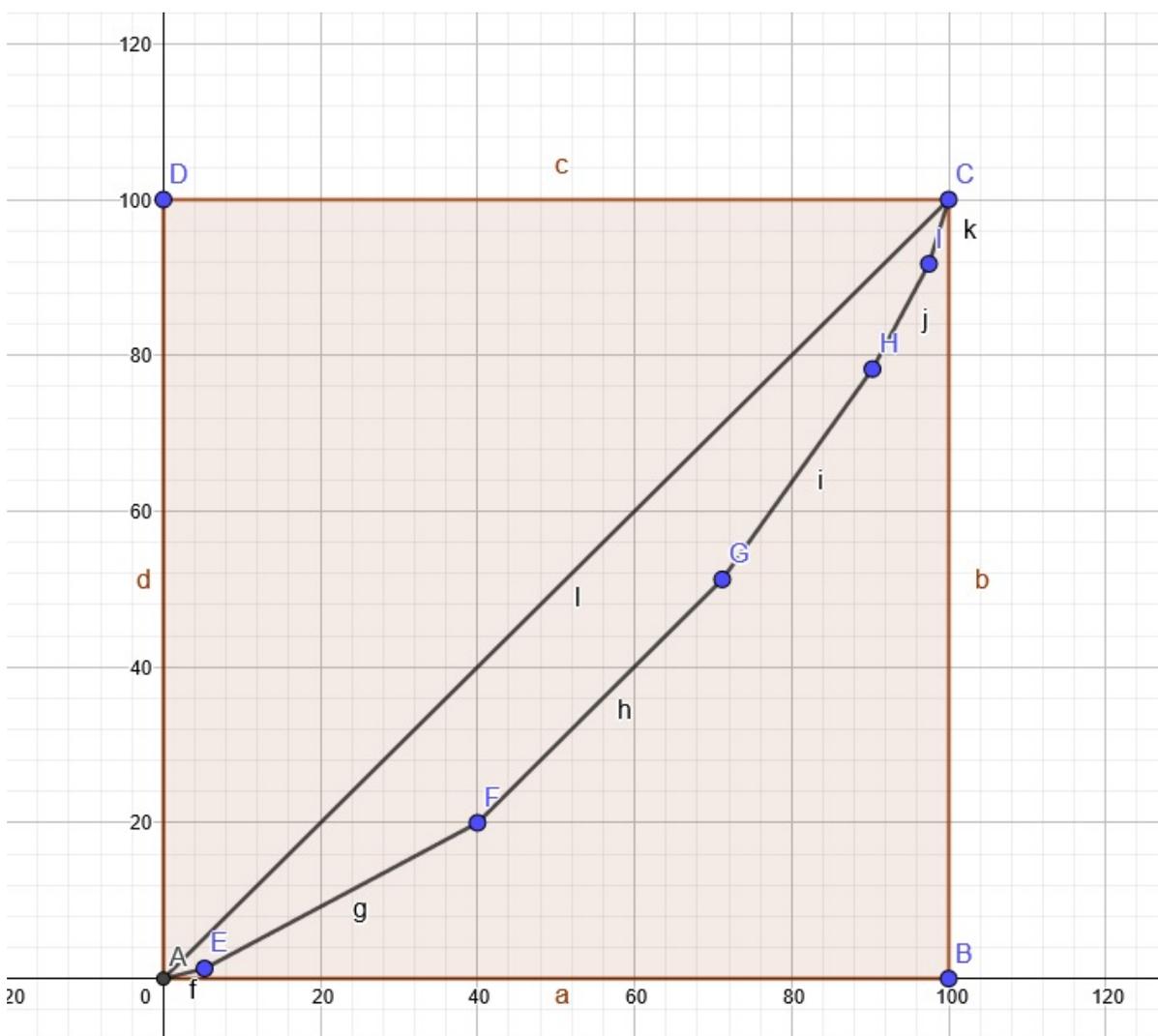


Gráfico 1. Dibujo de la curva de Lorenz e interpretación geométrica del índice de Gini.

**ARTÍCULO: ANÁLISIS DE LA DESIGUALDAD EDUCATIVA MEDIANTE EL ÍNDICE DE GINI**

**AUTOR: TRAVERSO GARCÍA, F. J.; PROFESOR DE E. SECUNDARIA**

---

## 2. OBJETIVOS

Una vez identificados los parámetros matemáticos a utilizar, y definido el coeficiente de Gini, podemos plantearnos los siguientes objetivos:

- El objetivo principal de nuestro estudio es determinar el grado de desigualdad educativa para un determinado grupo de alumnos en las distintas materias.
- Un estudio continuado de ese grado de desigualdad a lo largo de los cursos de una etapa educativa puede proporcionarnos una idea de la efectividad de las medidas de atención a la diversidad implementadas.
- Al realizar un estudio sobre el conjunto de las materias de un mismo grupo de alumnos podremos determinar en qué áreas se encuentra una mayor desigualdad, lo que nos ayudará, entre otras cosas, a:
  - Considerar la implementación de metodologías específicas para un área concreta.
  - Tener un instrumento objetivo, cuantificable y riguroso para la evaluación de los efectos de las medidas de atención a la diversidad, así como para la evaluación de los procesos de enseñanza y de la práctica docente.

## 3. METODOLOGÍA

Como ya se ha comentado, vamos a estudiar el nivel de desigualdad en un grupo en el conjunto de sus asignaturas, por lo que hallaremos el índice de Gini de cada una de las asignaturas, a partir de las calificaciones obtenidas por el alumnado.

En una segunda fase, y siempre que el grupo permanezca inalterado en su composición, podemos estudiar la serie temporal del índice de Gini para cada asignatura a lo largo de una etapa educativa.

En cualquier caso, el estudio debe completarse con el cálculo de los parámetros estadísticos habituales: medidas centrales (media, moda y mediana), de posición (cuartiles, deciles y percentiles, si fueran necesarios), de dispersión (varianza y desviación

**ARTÍCULO: ANÁLISIS DE LA DESIGUALDAD EDUCATIVA MEDIANTE EL ÍNDICE DE GINI**

**AUTOR: TRAVERSO GARCÍA, F. J.; PROFESOR DE E. SECUNDARIA**

típica), y los coeficientes de forma y curtosis, para tener una imagen lo más completa posible de la distribución de datos.

Tras realizar el estudio, se ha comprobado que el índice de Gini se muestra como una herramienta eficaz para el desarrollo de los cometidos competenciales de la Inspección Educativa asociados al eje funcional de evaluación, tanto para medir la competencia curricular del alumnado como para medir los procesos de evaluación y, de manera muy especial, para evaluar la eficacia de las medidas de atención a la diversidad implantadas (véase el Anexo I de la Orden de 13 de julio de 2007, por la que se desarrolla la organización y el funcionamiento de la inspección educativa de Andalucía).

#### 4. RESULTADOS OBTENIDOS

El estudio se realizó en un Colegio de Educación Infantil y Primaria, obteniéndose para cada grupo del centro una tabla como la siguiente:

5ºB	Matemáticas	Lengua	Inglés	CC. Naturales	CC. Sociales
Índice Gini	0,4450	0,3505	0,3231	0,3314	0,3314
Media	3,1667	3,2778	2,6111	3,8889	3,8889
Desv. Típica	1,6073	1,4066	1,4197	1,1967	1,1967

Para la obtención de esos datos se partió de las calificaciones que tenía asignadas el profesorado, optándose por una escala de 1 a 5 (1=Insuficiente, 2=Suficiente, 3=Bien, 4=Notable, 5=Sobresaliente). En cualquier caso, la adopción de este criterio, o la de realizar los cálculos con la nota numérica obtenida por cada alumno, es una decisión que debe realizarse de manera previa al propio estudio.

En el curso cuya tabla se ha mostrado, vemos que el grado de inequidad es bastante similar en todas las asignaturas (el índice de Gini toma valores muy similares), salvo en Matemáticas, donde el índice toma un valor sensiblemente superior. Por otra parte, el hecho de hallar la media y la desviación típica nos permite saber entre qué valores se mueven las calificaciones en cada asignatura.

**ARTÍCULO: ANÁLISIS DE LA DESIGUALDAD EDUCATIVA MEDIANTE EL ÍNDICE DE GINI**

**AUTOR: TRAVERSO GARCÍA, F. J.; PROFESOR DE E. SECUNDARIA**

Nótese que el índice de Gini y la desviación típica estudian fenómenos diferentes, el primero se encarga de la concentración de los valores, mientras que el segundo estudia la dispersión con respecto al valor medio. De hecho, si consideramos el diagrama de dispersión de las variables desviación típica e índice de Gini para la totalidad de grupos y asignaturas, ver gráfico 2, observamos que hay una cierta correlación entre ambas variables, si bien no es muy fuerte (en función del valor de la bondad de ajuste,  $R^2$ ):

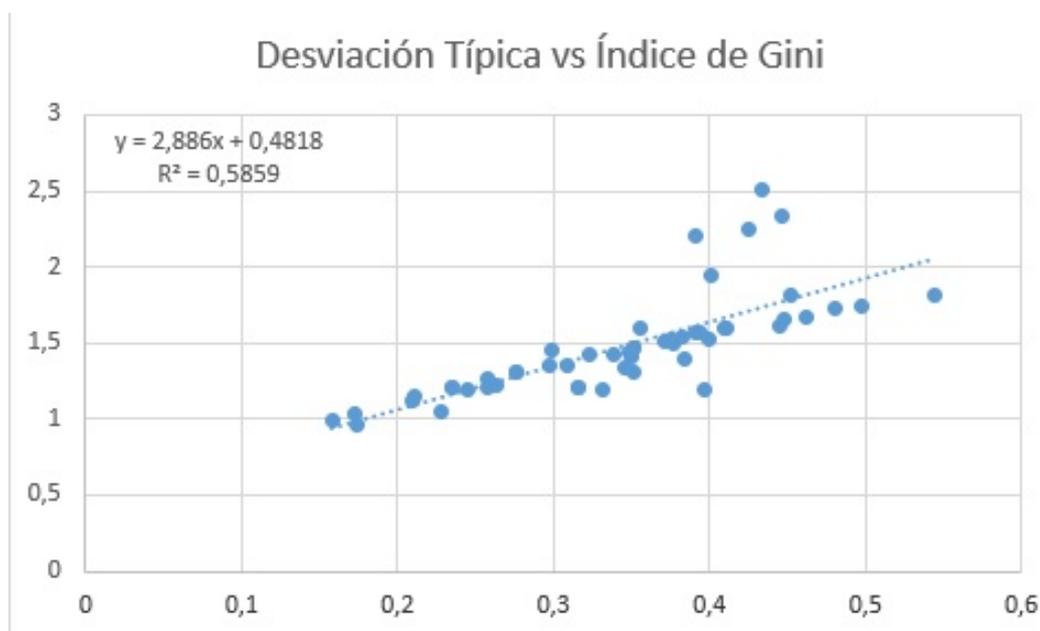
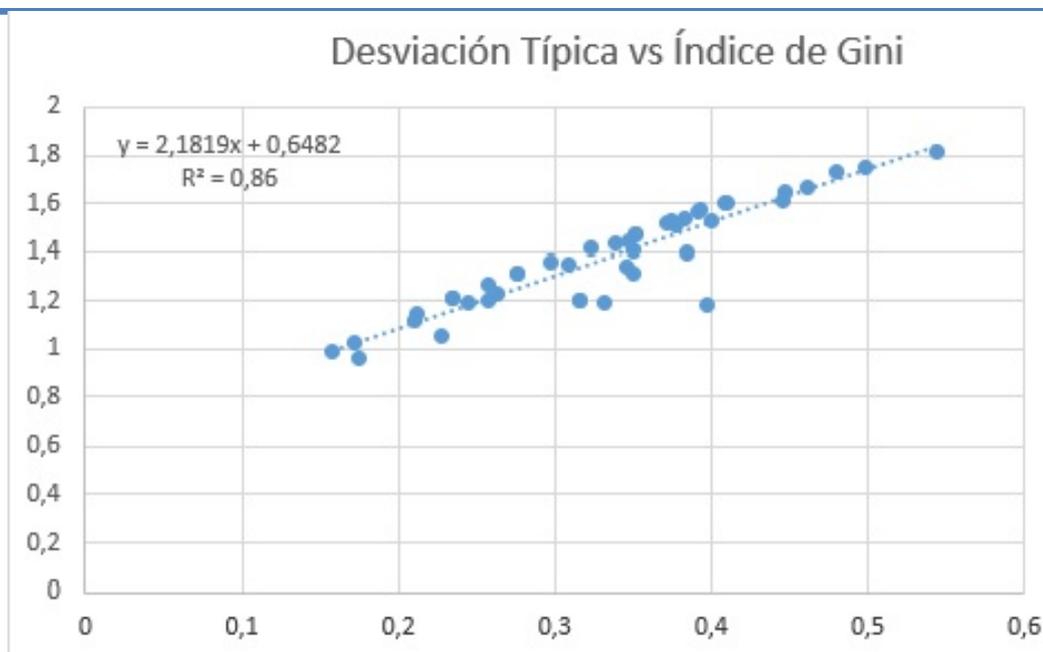


Gráfico 2. Gráfico de correlación entre desviación típica e índice de Gini.

Se observó que, si se procedía de igual manera, pero prescindiendo ahora de los valores del primer curso de primaria, se obtenía que la regresión entre ambas variables era mucho más fuerte y, además, el rango de la variable desviación típica disminuye considerablemente, tal y como se observa en el gráfico 3:

**ARTÍCULO: ANÁLISIS DE LA DESIGUALDAD EDUCATIVA MEDIANTE EL ÍNDICE DE GINI**

**AUTOR: TRAVERSO GARCÍA, F. J.; PROFESOR DE E. SECUNDARIA**



*Gráfico 3. Gráfico de correlación entre desviación típica e índice de Gini, exceptuando primer curso de educación primaria.*

Nótese como en este segundo caso la bondad de ajuste es bastante alta, del orden de 0'86, lo que quiere decir que la correlación entre ambas variables es bastante superior al caso anterior, en el que la bondad de ajuste apenas llegaba a 0'5859.

Por otra parte, a la vista de los resultados obtenidos en el centro, no se pudo concluir que las medidas adoptadas para reducir la brecha entre los alumnos con mayores dificultades y el resto estén siendo verdaderamente efectivas pues, si bien se comprobó una reducción de la desigualdad al pasar de un curso a otro superior, dicha tendencia no era sostenida a lo largo de toda la etapa educativa.

Finalmente, el hecho de que al prescindir del primer curso de primaria la situación varíe de manera tan significativa, en cuanto a la correlación entre el índice de Gini y la desviación típica, es significativo, y pone de relieve la importancia de ese primer curso.

**ARTÍCULO: ANÁLISIS DE LA DESIGUALDAD EDUCATIVA MEDIANTE EL ÍNDICE DE GINI**

**AUTOR: TRAVERSO GARCÍA, F. J.; PROFESOR DE E. SECUNDARIA**

---

## 5. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

Los resultados obtenidos nos animan a estudiar la evolución de la desigualdad en los rendimientos escolares a lo largo de una etapa, con el mismo alumnado, de tal manera que podamos estudiar la evolución de la desigualdad a lo largo del tiempo, par poder detectar tendencias en dicha evolución, así como posibles problemas puntuales que puedan presentarse y que tengan repercusión en un crecimiento de la desigualdad de los resultados.

Podrá argumentarse que la pretensión de que los grupos permanezcan inalterados a lo largo de toda la etapa educativa es poco realista, pues suelen producirse variaciones debidas a repeticiones, traslados de centro, etc. Por ello, puede pensarse que el hábitat natural para este estudio debe ser las zonas educativas reseñadas en el Decreto 56/2012, de 6 de marzo, por el que se regulan las Zonas Educativas de Andalucía, las Redes Educativas, de aprendizaje permanente y de mediación y la organización y el funcionamiento de los Consejos de Coordinación de Zona. En concreto, la metodología planteada puede ser útil para el desarrollo de las funciones de la Comisión para el seguimiento de los rendimientos escolares (punto 3 del artículo 7 de la Orden de 15 de noviembre de 2014, por la que se regulan determinados aspectos de la organización y el funcionamiento de los Consejos de Coordinación de zona y de sus comisiones de trabajo). El hecho de poder hacer el estudio a nivel de zona hace que el volumen de datos sea muy superior, disminuyendo así la importancia de posibles fluctuaciones en la composición del colectivo objeto de estudio, que podemos considerar esencialmente invariable a lo largo del tiempo, lo que dotará de mayor garantía al estudio realizado. También puede ser interesante realizar un estudio atendiendo al sexo de los alumnos y alumnas, a fin de determinar si hay alguna variación relativa al género.

En cuanto a la evaluación de la actividad docente, un análisis vertical del mismo alumnado a lo largo de la etapa en la misma asignatura puede ofrecer información valiosa sobre el tratamiento a la diversidad en dicha asignatura por el profesorado. De la misma manera, un análisis del conjunto de asignaturas de un grupo puede aportar información sobre cómo se aborda la atención a la diversidad en las distintas áreas.

**ARTÍCULO: ANÁLISIS DE LA DESIGUALDAD EDUCATIVA MEDIANTE EL ÍNDICE DE GINI**

**AUTOR: TRAVERSO GARCÍA, F. J.; PROFESOR DE E. SECUNDARIA**

El estudio se ha realizado en un Centro de Educación Infantil y Primaria (CEIP) pero no hay ningún problema en trasladarlo a un IES o cualquier otro tipo de centro educativo.

## 6. DATOS OBTENIDOS EN CADA UNO DE LOS GRUPOS OBJETO DE ESTUDIO

1ºA	Matemáticas	Lengua	Inglés	CC. Naturales	CC. Sociales
Índice Gini	0,4459	0,4343	0,4006	0,3553	0,3553
Media	3,5000	3,1818	3,6818	3,8182	3,8182
Desv. Típica	2,3409	2,5124	1,9442	1,6033	1,6033

1ºB	Matemáticas	Lengua	Inglés	CC. Naturales	CC. Sociales
Índice Gini	0,4247	0,3913	0,4524	0,2987	0,2987
Media	3,4762	3,2857	4,0000	3,6667	3,6667
Desv. Típica	2,2494	2,2041	1,8095	1,4603	1,4603

2ºA	Matemáticas	Lengua	Inglés	Conocimiento del Medio
Índice Gini	0,4800	0,4981	0,4615	0,5439
Media	2,6923	2,8462	3,0000	2,9231
Desv. Típica	1,7269	1,7474	1,6641	1,8171

2ºB	Matemáticas	Lengua	Inglés	Conocimiento del Medio
Índice Gini	0,3163	0,3840	0,3966	0,3163
Media	3,7857	3,5714	4,1429	3,7857
Desv. Típica	1,2059	1,3997	1,1867	1,2059

2ºC	Matemáticas	Lengua	Inglés	Conocimiento del Medio
Índice Gini	0,2353	0,2571	0,3455	0,2579
Media	2,3846	2,6923	3,5385	3,3077
Desv. Típica	1,2114	1,2640	1,3368	1,2016

**ARTÍCULO: ANÁLISIS DE LA DESIGUALDAD EDUCATIVA MEDIANTE EL ÍNDICE DE GINI**

**AUTOR: TRAVERSO GARCÍA, F. J.; PROFESOR DE E. SECUNDARIA**

3ºA	Matemáticas	Lengua	Inglés	CC. Naturales	CC. Sociales
Índice Gini	0,3506	0,2098	0,2450	0,1721	0,1721
Media	3,6500	3,0500	3,1500	2,8000	2,8000
Desv. Típica	1,3143	1,1169	1,1948	1,0296	1,0296

3ºB	Matemáticas	Lengua	Inglés	CC. Naturales	CC. Sociales
Índice Gini	0,2273	0,1746	0,2352	0,2629	0,2629
Media	3,6667	3,5000	2,5556	3,2222	3,2222
Desv. Típica	1,0541	0,9574	1,2121	1,2273	1,2273

4ºA	Matemáticas	Lengua	Inglés	Conocimiento del Medio
Índice Gini	0,3999	0,3478	0,3768	0,3517
Media	3,1739	3,0000	3,0000	2,7826
Desv. Típica	1,5224	1,4446	1,5036	1,4731

4ºB	Matemáticas	Lengua	Inglés	Conocimiento del Medio
Índice Gini	0,3831	0,3386	0,3750	0,3910
Media	2,8000	2,9500	2,6000	2,6000
Desv. Típica	1,5362	1,4309	1,5297	1,5620

5ºA	Matemáticas	Lengua	Inglés	CC. Naturales	CC. Sociales
Índice Gini	0,2757	0,2757	0,3936	0,3712	0,3712
Media	2,5263	2,5263	2,5263	2,7368	2,7368
Desv. Típica	1,3126	1,3126	1,5684	1,5163	1,5163

5ºB	Matemáticas	Lengua	Inglés	CC. Naturales	CC. Sociales
Índice Gini	0,4450	0,3505	0,3231	0,3314	0,3314
Media	3,1667	3,2778	2,6111	3,8889	3,8889
Desv. Típica	1,6073	1,4066	1,4197	1,1967	1,1967

6ºA	Matemáticas	Lengua	Inglés	Conocimiento del Medio
-----	-------------	--------	--------	------------------------

**ARTÍCULO: ANÁLISIS DE LA DESIGUALDAD EDUCATIVA MEDIANTE EL ÍNDICE DE GINI**

**AUTOR: TRAVERSO GARCÍA, F. J.; PROFESOR DE E. SECUNDARIA**

Índice Gini	0,3513	0,4089	0,4105	0,4473
Media	2,7895	2,6316	2,4737	2,8947
Desv. Típica	1,4718	1,5964	1,6016	1,6510

6ºB	Matemáticas	Lengua	Inglés	Conocimiento del Medio
Índice Gini	0,2980	0,1578	0,3081	0,2115
Media	2,2222	2,2778	1,9444	2,7222
Desv. Típica	1,3563	0,9891	1,3529	1,1453

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

- Lugo M.A. (2005) *Medidas de desigualdad para variables educativas*. SITEAL. Boletín nº 4. Disponible [http://archivo.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/boletin\\_04.pdf](http://archivo.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/boletin_04.pdf)
- Peña Castro, M.F. (2013). *Descomposición del coeficiente de Gini por niveles de educación para Colombia*. Trabajo de Grado. Universidad del Valle.
- Quispe, E.A. (2015). *Análisis de la asociación entre la desigualdad y el crecimiento económico*. Universitat de Girona. Disponible en línea en: [https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/12343/anastacio\\_quispe.pdf?sequence=1](https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/12343/anastacio_quispe.pdf?sequence=1)
- Ramos, H.M.; Sordo, M.A. (2000). *Una aproximación al concepto de desigualdad*. Revista Epsilon nº 48, págs. 319-332.
- Sordo, M.A. (2000). *Análisis de algunos desórdenes estocásticos en desigualdad y dispersión: conexiones suficientes y caracterización de distribuciones mediante el orden de las distribuciones truncadas*. Tesis doctoral. Universidad de Cádiz.

## LEGISLACIÓN.

- Decreto 56/2012, de 6 de marzo, por el que se regulan las Zonas Educativas de Andalucía, las Redes Educativas, de aprendizaje permanente y de mediación y la organización y el funcionamiento de los Consejos de Coordinación de Zona.

**ARTÍCULO: ANÁLISIS DE LA DESIGUALDAD EDUCATIVA MEDIANTE EL ÍNDICE DE GINI**

**AUTOR: TRAVERSO GARCÍA, F. J.; PROFESOR DE E. SECUNDARIA**

- 
- Decreto 115/2002, de 25 de marzo, por el que se regula la organización y el funcionamiento de la Inspección Educativa.
  - Orden de 15 de noviembre de 2014, por la que se regulan determinados aspectos de la organización y el funcionamiento de los Consejos de Coordinación de zona y de sus comisiones de trabajo.
  - Orden de 13 de julio de 2007, por la que se desarrolla la organización y el funcionamiento de la inspección educativa de Andalucía.