

## MEDIDAS DE DESIGUALDAD EN SALUD BUCAL: UNA EXPERIENCIA PARA LOS ESCOLARES DE 12 AÑOS DE LA CIUDAD DE MONTEVIDEO, URUGUAY

RAMÓN ÁLVAREZ-VAZ<sup>a</sup>, MIKAELA LEZCANO<sup>a</sup>

<sup>a</sup>*Instituto de Estadística, Departamento de Métodos Cuantitativos, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay*

<sup>a</sup>[ramon@iesta.edu.uy](mailto:ramon@iesta.edu.uy), <sup>a</sup>[mikaela.lezcano@iesta.edu.uy](mailto:mikaela.lezcano@iesta.edu.uy)

### Resumen

La reducción de las desigualdades socioeconómicas en salud oral es una meta de la OMS para el 2020 dentro los países. En este contexto, se propone presentar una metodología de análisis que permita crear indicadores fáciles de ser medidos e interpretados para la toma de decisiones clínicas y de gestión en servicios de salud bucal, ayudando a reorientar la toma de decisiones de políticas en salud pública hacia un abordaje más equitativo. A partir de una batería de medidas de desigualdad, basadas en la teoría de la información, se presentan una serie de índices para medir brechas entre diferentes Unidades Geodemográficas (UG).

Los resultados que se presentan surgen una encuesta poblacional de Salud Bucal con diseño muestral complejo en escolares de 12 años de la ciudad de Montevideo. A través de 4 Escenarios, 1 basal y otros 3 que suponen diferentes formas de intervención para lograr un descenso en la prevalencia de CARIES, se muestra que trabajando a nivel de las UG, las brechas que hay no son muy importantes, tanto que se considere el nivel socioeconómico, como que se prescinda del mismo. Esto sugiere no trabajar con UG naturales sino con una clasificación de las escuelas a través de algún método de clustering. En cambio si se trabaja a nivel individual, las brechas que parecían no existir aparecen, mostrando resultados muy diferentes, que además son buenos trazadores para fijar las políticas de intervención.

**Keywords:** Brechas, Desigualdad, Índices, Salud Bucal.

### 1. Introducción

La reducción de las desigualdades socioeconómicas en salud oral es una meta de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para el 2020 dentro los países. Por lo tanto, el monitoreo de las desigualdades socioeconómicas en salud oral es importante para la evaluación de esta meta.

Las desigualdades en salud son reconocidas universalmente como un importante problema [1]. Para [2], [3] las desigualdades en salud se refieren a las desigualdades socioeconómicas en salud.

Analizando el proceso de transición epidemiológica en la población infantil de los países industrializados, se observa una dramática disminución de la Caries dental, el índice CPO-D a los 12 años se redujo de 6 a 1 en 25 años, [4]. Al mismo tiempo hay una redistribución de la carga de la enfermedad Caries, un gran número de casos están concentrados en un grupo pequeño de la población, este fenómeno es conocido como polarización,

[5]. Investigaciones recientes han demostrado que este fenómeno es producido por la existencia de brechas sociales claras y consistentes en la salud oral en varios países, [6], [7], [8], [9].

A pesar de los compromisos explícitos con la lucha contra las desigualdades en salud consagrados internacionalmente, [10], [11], las desigualdades en salud y más específicamente en salud oral muestran pocas señales de estrechamiento.

En el contexto de la evaluación de las desigualdades en salud se propone como objetivos desarrollar y sistematizar una metodología de análisis que permita caracterizar la distribución de diferentes indicadores habitualmente usados y determinar las desigualdades que existen entre grupos poblacionales creados en base a variables geodemográficas.

A partir de una batería de medidas de desigualdad habitualmente usadas en el campo de la economía, como las medidas de entropía y divergencia estadística

basadas en la teoría de la información, se presentan una serie de índices basados en rangos, índices de concentración e índices basados en la distribuciones de probabilidad. Esta metodología de análisis alternativa a la usada habitualmente en los estudios epidemiológicos en Odontología, permite crear indicadores fáciles de ser medidos e interpretados para la toma de decisiones tanto a nivel público como privado.

## 2. Medidas de Desigualdad e Índices basados en Teoría de la Información

Todos los índices que en forma convencional se calculan para medir Caries, Enfermedad Peridontal y Erosión, mediante alguna transformación pueden ser expresados como tasas. A su vez, sobre esas tasas se pueden aplicar una serie de índices capaces de mostrar desigualdad entre individuos o grupos de individuos agregados a nivel de las Unidades Geodemográficas (UG de aquí en adelante).

Si bien no existe un consenso sobre cómo se deben presentar y ordenar los índices, en este trabajo se sigue la lógica desarrollada por [12], donde se especifica ciertas propiedades deseables para los mismos:

–Que reflejen la dimensión social de las desigualdades en salud. En ocasiones se consigue indirectamente al caracterizar los objetos de medición mediante variables sociales.

–Que utilicen toda la información disponible y no sólo la correspondiente a determinados grupos.

–Que sean sensibles a cambios en la distribución de la población.

–Que sean sencillos de calcular y fáciles de interpretar.

**2.1. Índices basados en rangos.** Evalúan la relación del indicador de salud entre grupos extremos de una jerarquía poblacional, la que previamente fue ordenada en función de un indicador socioeconómico o en función del mismo indicador de salud bajo análisis [13].

Concepto	Expresión
Índices absolutos	
Diferencias de tasas extremas	$DTE = T_{(1)} - T_{(N)}(1)$
Riesgo atribuible poblacional	$RAP = T_{(Total)} - T_{(N)}(2)$
Índices relativos	
Cociente de tasas extremas	$CTE = T_{(1)} / T_{(N)}(3)$
Riesgo atribuible poblacional relativo	$RAP_r = \frac{T_{(Total)} - T_{(N)}}{T_{(Total)}}(4)$

Tabla 1. Índices basados en rangos

donde para las ecuaciones antes presentadas se define cada elemento que la compone:

- $N$  es el número de UG
- $T_{total} = \sum_{i=1}^N W_i T_i$
- $W_i = \frac{n_i}{n}$  es el tamaño relativo de la  $i$ -ésima unidad, ( $i=1, \dots, N$ )

- $n_i$  es la población de la  $i$ -ésima unidad,  $i=1, \dots, N$
- $n = \sum_{i=1}^N n_i$  es el tamaño total de la población
- $T_i$  es la variable de salud de la  $i$ -ésima unidad geodemográfica, ( $i=1, \dots, N$ )
- $T_{(i)}$  es la variable de salud de la unidad geodemográfica que ocupa la  $i$ -ésima posición, ( $i=1, \dots, N$ ) después de haber sido ordenadas por la variable de salud o por la variable socioeconómica.

La ecuación (1) establece una brecha absoluta entre 2 UG mientras que la (3) expresa la brecha relativa entre 2 unidades geodemográficas. Por otra parte la (2) expresa el riesgo atribuible poblacional. El RAP en general se denomina 'efecto absoluto poblacional' y se define como la diferencia entre la tasa poblacional del indicador de salud y su valor en el grupo con la mejor condición socioeconómica. [14] habla del RAP como el índice que mide el exceso de eventos (eg. muertes o enfermedades) por cada mil sujetos que experimenta la población general con respecto al mejor de los grupos, lo que también podría entenderse como la reducción que debería experimentar la población para igualarse con el grupo que está en mejores condiciones socioeconómicas. Este mismo concepto puede reexpresarse a través del RAPr (4), que es una versión relativa y porcentual del RAP que consiste en expresarlo como porcentaje para poder entonces evaluar la reducción relativa que debe experimentar la población para igualarse con el grupo en mejores condiciones socioeconómicas.

### 2.2. Índices basados en medidas de concentración.

La Curva de Lorenz (CL) es una forma gráfica de mostrar la distribución de la renta en una población. En el eje de las abcisas se representa la población "ordenada" de forma que los percentiles de renta más baja quedan a la izquierda y los de renta más alta quedan a la derecha. El eje de ordenadas representa las rentas. Usando el área que se encuentra entre la curva de Lorenz y la diagonal se puede evaluar la concentración del ingreso. Cuanto mayor sea esta área más concentrada estará la riqueza y cuanto más pequeña más equitativa será la distribución de la renta del país representado. Para poder cuantificar la concentración se puede recurrir a algún índice de concentración de la riqueza como puede ser el Índice de Gini (IGini).

Si se ordena la población según una variable de salud, también en forma ascendente (del más enfermo al más saludable), se puede obtener una variante a la curva de Lorenz que se llama Curva de Carga (CC), donde si la curva está por arriba implica cobertura de inmunizaciones o acceso a los servicios de salud y por debajo de la diagonal o línea de equidistribución refleja la mortalidad o la morbilidad.

Siguiendo la lógica del IGini, se define un índice analítico similar que depende como se localice la curva, tendrá un rango de variación  $(-1; 1)$ , donde valores próximos a 0 siguen siendo expresión de poca desigualdad [13], [15].

**2.3. Índices basados en Distribuciones de Probabilidad y medidas de entropía.** Surgen de comparar distribuciones empíricas de probabilidad con respecto a un mismo dominio de clases sociales o UG. Aquí se manejan las dos distribuciones, la que corresponde a la población total y a la población de casos.

Clases	Población		Variable de Salud	
	$N$	$W$	$C$	$\epsilon$
1	$N_1$	$W_1 = \frac{N_1}{N}$	$C_1$	$\epsilon_1 = \frac{C_1}{C}$
2	$N_2$	$W_2 = \frac{N_2}{N}$	$C_2$	$\epsilon_2 = \frac{C_2}{C}$
...	...	...	...	...
k	$N_k$	$W_k = \frac{N_k}{N}$	$C_k$	$\epsilon_k = \frac{C_k}{C}$

Tabla 2. Tabla de comparación de distribuciones de probabilidad de población y variable de salud

Concepto	Expresión
Índices	
Divergencia de Kullback-Leibler (DKL)	$R_{KL} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N d_i \ln(u_i)$ (5)
Índice de Hoover (IHoo)	$R_H = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N  d_i $ (6)
índice de Theil (ITheil)	$R_T = \sum_{i=1}^N \epsilon_i \ln\left(\frac{\epsilon_i}{p_i}\right)$ (7)

Tabla 3. Índices para comparar distribuciones de probabilidad

- $C_i = n_i T_i$  número de casos de la  $i$ -ésima unidad
- $C = \sum_{i=1}^N C_i$  número de casos
- $\epsilon_i = \frac{C_i}{C}$
- $P_i = \frac{n_i}{n}$  es la proporción de la población de la  $i$ -ésima unidad, ( $i=1, \dots, N$ )
- $u_i = \frac{C_i}{n_i}$
- $d_i = \epsilon_i - P_i$

El IHoo (6) es un índice de disimilaridad que describe [13] y se puede interpretar como la proporción de casos en la población que deben ser redistribuidos para alcanzar la total igualdad.

Una forma de medir la equidad en la distribución de la carga de la enfermedad es a través de medidas de entropía, como por ejemplo el ITheil (7) que puede ser visto como una forma de medir el grado de desorden o de uniformidad en una distribución.

El índice DKL (5) se conoce como discrepancia de Kullback-Liebler y a diferencia del IHoo, tiene la propiedad de ponderar cada diferencia  $d_i$  entre las dos distribuciones por el logaritmo de la tasa (en base 1) de la clase o unidad correspondiente.

Los 3 índices antes mencionados (Tabla 3), para ser comparables pueden estandarizarse a la escala  $[0, 1]$ , mediante  $Z = 1 - \exp(-R)$  y la transformación de equivalencia de entropía del índice Z, [15].

$$p = \frac{1}{\pi} [\arcsen((1-Z)^{(0.06Z+0.6)})] \quad (8)$$

### 3. Aplicación de Medidas de Desigualdad en el estudio RACA2012

Los datos utilizados provienen de la encuesta nacional de base poblacional en escolares desarrollada entre agosto de 2011 y julio de 2012 denominada "Relevamiento y análisis de Caries dental en adolescentes de 12 años de la ciudad de Montevideo" (RACA2012), tanto de escuelas públicas como privadas.

Se optó por tomar una muestra bietápica estratificada por conglomerados que totalizó en 1.235 individuos, donde las unidades primarias de muestreo (UPM) fueron las escuelas públicas y privadas de Montevideo y se seleccionaron con probabilidad proporcional al total de niños matriculados. Se seleccionaron 44 escuelas al azar, 32 públicas y 12 privadas donde todos los niños de 12 años de edad, asistentes a estas escuelas fueron invitados a participar en el estudio, independientemente del año escolar en el que estuviesen.

**3.1. Escenarios a analizar .** Para poder trabajar se definen nuevas unidades de análisis que son la UG, estas toman en cuenta 2 aspectos: la clasificación (Escuela de contexto Social crítico (ECSC), Escuela de contexto urbano (ECU), Escuela de tiempo completo (ETC), Escuela Privada (EP) y la ubicación de las escuelas (1='Este', 2='Centro', 3='Oeste'), dando lugar a 12 posibles UG.

Tipo de Escuela	Zonas de Montevideo			Total
	1 (Este)	2 (Centro)	3 (Oeste)	
1 ECSC	4347	817	2418	7583
2 ECU	4329	54809	752	10562
3 ETC	-	1158	1357	2515
4 EP	2874	1458	3220	7554
Total	11551	8916	7748	28216

Tipo de Escuela	Zonas de Montevideo			Total
	1 (Este)	2 (Centro)	3 (Oeste)	
1 ECSC	5	2	4	11
2 ECU	6	8	4	18
3 ETC	-	2	1	3
4 EP	6	3	3	12
Total	17	15	12	44

Tabla 4. Total de escolares y de escuelas por tipos de Unidades Geodemográficas

Para evaluar como funcionan las medidas de desigualdad para la prevalencia de Caries, se toman los datos que surgen del estudio RACA2012 como los del escenario basal y a partir de este se crean y luego se compara con otros 3 posibles escenarios:

- **Escenario 1:** Corresponde a los valores de prevalencia para las UG usadas en el cuadro 4, es decir escenario basal.

- **Escenario 2:** Se evalúa el impacto en la desigualdad luego de hacer una intervención que genera un descenso de 15 puntos porcentuales en el valor de la prevalencia en cada UG.

- **Escenario 3:** Se intenta ver el impacto en la desigualdad al hacer una intervención donde el descenso de la prevalencia de Caries es el mismo e igual a 10% en cada UG.

- **Escenario 4:** Se evalúa el impacto de hacer una intervención diferencial, donde en las primeras 4 UG con menor prevalencia, el descenso es del 5%, en las siguientes 4 es del 10%, mientras que en las 3 últimas UG con mayor prevalencia se intenta hacer un descenso del 15%.

Para entender la codificación al construir las UG, se debe tener en cuenta que el primer dígito refiere al tipo de escuela y el segundo a la zona de Montevideo. Una vez construidas las 11 UG (eran 12 pero no hay datos para una), se ordenan las mismas de acuerdo a la variable socioeconómica seleccionada, que en este caso es el INSE, en forma descendente.

En el Cuadro 5, se presentan los valores de prevalencia para los 4 escenarios definidos anteriormente. A su vez para poder comparar se presentan las 4 medidas basadas en rangos desarrolladas en la sección 2.1.

UG	Nro escolares	Escenarios			
		Escen. 1	Escen. 2	Escen. 3	Escen. 4
43	3221	42,9	27,9	38,6	36,5
42	1459	49,8	34,8	44,8	42,3
41	2874	57,5	42,5	51,7	48,9
21	4329	57,5	42,5	51,7	48,9
23	752	58,9	43,9	53,0	53,0
22	5481	60,2	45,2	54,1	54,2
33	1357	64,7	49,7	58,2	58,2
13	2418	65,4	50,4	58,8	58,9
11	4348	68,2	53,2	61,3	61,4
12	818	72,6	57,6	65,3	69,0
32	1159	73,3	58,3	65,9	69,6
Global	28216	59,7	44,8	53,8	52,9
Índices		Escen. 1	Escen. 2	Escen. 3	Escen. 4
DTE		30.4%	30.4%	27.4%	21.6
CTE		1.71	2.1	1.7	1.5
RAP		16.8%	16.8%	15.2%	13.3%
RAPr		28.2%	37.7%	28.2%	24.7

Tabla 5. Índices en rangos para Prevalencia de C según Unidades Geodemográficas para los 4 Escenarios

Con respecto a las medidas de concentración se plantean para los 4 escenarios la CL y la CC, que se presentan en las Figuras 1 y 2 respectivamente.

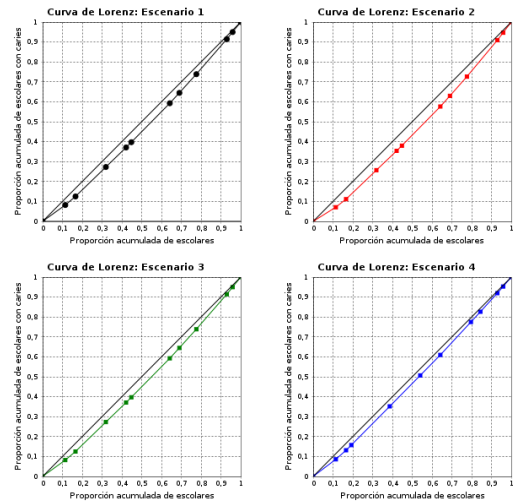


Fig. 1. Curva de Lorenz para Prevalencia de Caries en las 11 UG

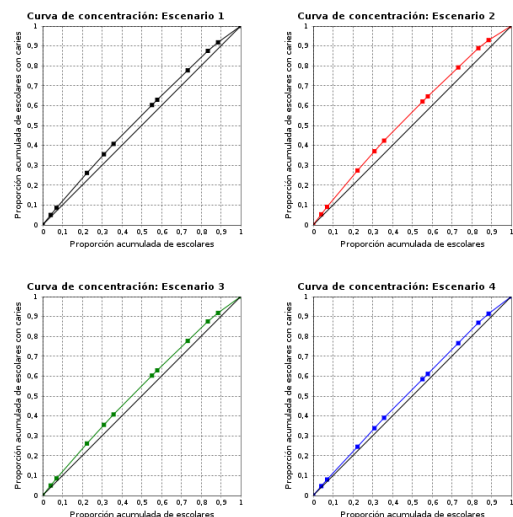


Fig. 2. Curva de Concentración para Prevalencia de Caries en las 11 UG

En cuanto a los Índices basados en distribuciones de Probabilidad el Cuadro 6 permite ver 3 de las medidas presentadas en la sección 2.3, con sus correspondientes transformaciones para una mejor interpretación de los resultados.

	Escenarios			
	Escen. 1	Escen. 2	Escen. 3	Escen. 4
<b>Índices originales</b>				
Kullback-Liebler	0,01	0,018	0,01	0,006
Theil	0,01	0,017	0,01	0,006
<b>Índices estandarizados a escala [0, 1]</b>				
Kullback-Lieber	0,01	0,018	0,01	0,006
Theil	0,010	0,017	0,010	0,006
<b>Transformación de equivalencia de entropía</b>				
Kullback-Lieber	0,465	0,453	0,465	0,473
Theil	0,466	0,454	0,466	0,473

Tabla 6. Índices de Entropía para las UG para prevalencia de Caries

Por otra parte, se puede trabajar a nivel individual, es decir con cada escolar y evaluar un nuevo concepto que se denominará CCC de Caries, pero que podría extenderse para cualquier otra patología y que dará cuenta de la carga de la enfermedad a nivel individual, pero que luego al agregar los individuos de acuerdo a la escuela a la que pertenecen, se evidenciará si existe desigualdad de la carga de enfermedad entre las UG. Para una mejor comprensión se presentan las CCC por zonas (Figura 3) y por tipo de escuela (Figura 4).

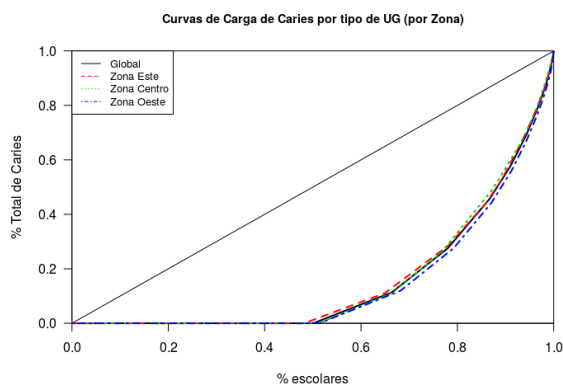


Fig. 3. Curva de Carga de Caries por Zona de la ciudad

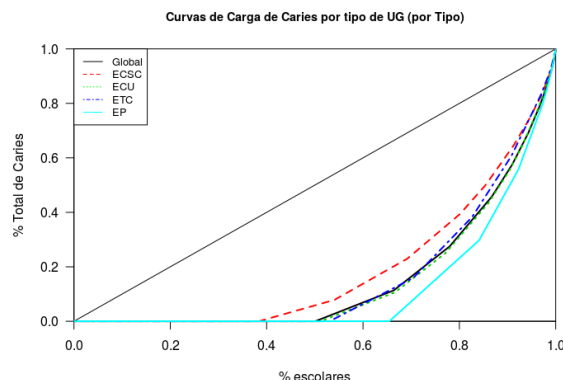


Fig. 4. Curva de Carga de Caries por Tipo de escuela

#### 4. Discusión de las diferentes medidas de Desigualdad

Considerando los 4 escenarios y las diferentes medidas de desigualdad, se encuentran resultados muy interesantes y que reflejan cuán importante es tener en cuenta que determinadas intervenciones hechas para provocar un descenso en determinada patología, pueden alterar y ampliar las brechas existentes entre determinados grupos de individuos.

Realizando una intervención como la del escenario 2, las medidas basadas en rangos muestran que la brecha absoluta se mantiene, mientras que la brecha relativa se incrementa en 23% al pasar de 1.7 a 2.1. El RAP se mantiene constante al pasar del escenario basal que es el 1 al escenario 2, donde el valor indica que si en Montevideo se lograra alcanzar las condiciones que existen en el grupo de escuelas con la menor prevalencia (UG=43), se evitarían en promedio 17 de cada 100 escolares con Caries, lo que representaría un descenso de casi 38% de escolares con Caries.

Al evaluar el escenario 3, se verifica que hay un descenso del mismo nivel en la brecha absoluta mientras que la brecha relativa se mantiene en 1.7. El RAP muestra un descenso también de 10%, es decir que se lograría disminuir en casi 15 escolares la presencia de Caries en promedio en Montevideo con respecto a los escolares de la UG=43, pero con un descenso promedio relativo de casi 33%, al pasar de un RAPr de 37.7% a 28.2%.

Por último se analiza el escenario 4. Parece ser el que mejor adecua las métricas al bajar la brecha absoluta 21.6%, lo que representa un descenso del 40% con respecto al escenario 1. La brecha relativa muestra el valor más bajo de los 4 escenarios con un descenso del 13% con respecto al escenario 1. El RAP se achica mostrando que la ganancia en términos de escolares libres de Caries al igualar a Montevideo con la mejor UG baja a 13.3%, que representa en términos relativos un 24.7%

de descenso con respecto a la prevalencia global. Otro aspecto que se observa en este caso, es que si bien hay un aumento monótono de la prevalencia al descender el INSE (la variable socio-económica), solo una UG no cumple la regla, donde el INSE que es el más bajo no se acompaña del valor más alto de la patología.

Si ahora se tiene en cuenta los resultados de las medidas de entropía presentadas en la Tabla 6, interesa evaluar los que ya fueron transformados a equivalencia de entropía. Para el escenario basal se puede decir que a nivel agregado (en las UG) la distribución de la variable Caries, corresponde a la de una población de 2 clases, en la que el 46.5% de una de ellas soporta el 53.5% de la carga de enfermedad, mientras que la otra clase el 53.5% soporta una carga del 46.5%. Usando este razonamiento para el resto de los escenarios, puede decirse que los cambios en las prevalencia de Caries en las UG para los diferentes escenarios, apenas impactan en la escala de equivalencia de entropía. En cualquiera de los 4 escenarios surge que a nivel agregado de las UG, no hay una disparidad de la carga de enfermedad.

Un índice que en este caso no se puede presentar es el IHoo, ya que una gran utilidad que brindaría este, es para la redistribución de recursos y no existe esa información.

Por último, resta analizar y discutir los resultados considerando las desigualdades a nivel individual para cada escolar, en lugar de a nivel de las UG, para luego si estratificar por éstas. Si se observan las CCC, en general muestran una concentración de la patología Caries muy importante a nivel global, lo que es un indicio de que si en lugar de considerar la prevalencia, se considera la extensión a través del conteo, la situación cambia drásticamente, ya que ponen de manifiesto una situación epidemiológica que tiene 2 lecturas. Que exista concentración a nivel global o incluso estratificando por tipo de UG, muestra que hay pocos niños que llevan la mayor carga de Caries, es decir que hay pocos escolares con muchas Caries. La otra lectura que puede hacerse, es que al trabajar a nivel individual queda de manifiesto que las UG que contienen escuelas del sector privado se diferencian de las otras, mostrando que el problema es a 2 niveles; por una lado la patología está igualmente repartida entre todos los escolares de las escuelas de tipo ECSC, es decir es un problema más difícil de solucionar donde el 60% tienen la patología, mientras que para las UG con escuelas privadas la intervención es más sencilla, ya que son solamente el 40% los escolares que presentan patología pero con una diferenciación de las escuelas de tipo ECSC, ya que solo el 20% de los escolares de EP tiene el 80% de la carga de enfermedad, contra un 40% que aparece como carga para el 20% más enfermo de los escolares de ECSC. Si se observan las CCC, cuando se

estratifican solamente por zona geográfica, el fenómeno de extensión de Caries no presenta diferenciación.

## 5. Conclusiones y futuros pasos

Para hacer la comparación entre escenarios se optó por crear las UG naturales combinando 2 atributos como son la ubicación geográfica y la tipología de escuelas, mostrando que en muchos casos las brechas para el escenario basal no son muy importantes, tanto que se considere el nivel socioeconómico, como que se prescinda del mismo. Esto puede ser un buen indicio de que tal vez en lugar de trabajar con UG naturales, se podría establecer una tipología de éstas. Con esa tipología, las escuelas estarían diferenciadas en términos de patología y nivel socioeconómico y tal vez mostrarían mayores brechas en términos de desigualdad.

Por último, es importante destacar que al trabajar a nivel individual, es decir con los escolares, las brechas que parecían no existir aparecen, mostrando resultados muy diferentes, que además son buenos trazadores para fijar las políticas de intervención. Sería muy importante como trabajo a futuro, hacer el ejercicio similar al que se presentó para los 4 escenarios, trabajando a nivel individual, donde mediante Simulación Monte Carlo, evaluar como impactan las variaciones hechas para cada escenario. Esta nueva perspectiva de análisis, implica en lugar de considerar un descenso de 10% (si fuera el caso), una distribución de probabilidad donde el 10% sería la media, pero faltarían otros parámetros para caracterizar el comportamiento, como por ejemplo la varianza y asimetría.

## Agradecimientos

Los autores quieren agradecer a la Prof. Asociada Magíster Anunziata Fabruccini del Servicio de Epidemiología y Estadística de la Facultad de Odontología de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay coordinadora del relevamiento en el cual se basa este trabajo.

## Referencias

- [1] C. o. S. D. o. H. CSDH, "A conceptual framework for action on the social determinants of health. discussion paper for the commission on social determinants of health draft." WHO, Tech. Rep., 2008.
- [2] H. Graham, "Tackling inequalities in health in England: remedying health disadvantages, narrowing health gaps or reducing health gradients?" *J Social Policy*, vol. 33, no. 01, p. 16, 2004.

- [3] H. Graham, "Social determinants and their unequal distribution: clarifying policy understandings," *Milbank Q*, vol. 82, no. 1, pp. 101–24, 2004, graham, Hilary Milbank Q. 2004;82(1):101-24.
- [4] P. E. Petersen, "Global policy for improvement of oral health in the 21st century—implications to oral health research of world health assembly 2007, world health organization," *Community Dent Oral Epidemiol*, vol. 37, no. 1, pp. 1–8, 2009, petersen, Poul Erik Denmark Community Dent Oral Epidemiol. 2009 Feb;37(1):1-8. doi: 10.1111/j.1600-0528.2008.00448.x. Epub 2008 Nov 12.
- [5] P. Narvai, P. Frazo, A. Roncalli, and J. Antunes, "Caries dentaria no brasil: declínio, polarização, iniquidade e exclusão social," *Rev Panam Salud Publica*, vol. 19, no. 6, p. 8, 2006.
- [6] J. Aida, K. Kondo, N. Kondo, R. G. Watt, A. Sheiham, and G. Tsakos, "Income inequality, social capital and self-rated health and dental status in older japanese," *Soc Sci Med*, vol. 73, no. 10, pp. 1561–8, 2011, aida, Jun Kondo, Katsunori Kondo, Naoki Watt, Richard G Sheiham, Aubrey Tsakos, Georgios England 1982 Soc Sci Med. 2011 Nov;73(10):1561-8. doi: 10.1016/j.socscimed.2011.09.005. Epub 2011 Sep 29.
- [7] L. G. Do, A. J. Spencer, G. D. Slade, D. H. Ha, K. F. Roberts-Thomson, and P. Liu, "Trend of income-related inequality of child oral health in australia," *J Dent Res*, vol. 89, no. 9, pp. 959–64, 2010, do, L G Spencer, A J Slade, G D Ha, D H Roberts-Thomson, K F Liu, P J Dent Res. 2010 Sep;89(9):959-64. doi: 10.1177/0022034510371280. Epub 2010 Jun 11.
- [8] H. W. Elani, S. Harper, P. J. Allison, C. Bedos, and J. S. Kaufman, "Socio-economic inequalities and oral health in canada and the united states," *J Dent Res*, vol. 91, no. 9, pp. 865–70, 2012, elani, H W Harper, S Allison, P J Bedos, C Kaufman, J S J Dent Res. 2012 Sep;91(9):865-70. doi: 10.1177/0022034512455062. Epub 2012 Jul 26.
- [9] G. Tsakos, P. Demakakos, E. Breeze, and R. G. Watt, "Social gradients in oral health in older adults: findings from the english longitudinal survey of aging," *Am J Public Health*, vol. 101, no. 10, pp. 1892–9, 2011, tsakos, Georgios Demakakos, Panayotes Breeze, Elizabeth Watt, Richard G 2R01AG017644/AG/NIA NIH HHS/ 2R01AG7644-01A1/AG/NIA NIH HHS/ Am J Public Health. 2011 Oct;101(10):1892-9. doi: 10.2105/AJPH.2011.300215. Epub 2011 Aug 18.
- [10] W. H. O. WHO, "Global strategy for the prevention and control of noncommunicable diseases," WHO, Tech. Rep., 2000.
- [11] WHO, "Preventing chronic diseases: a vital investment:who global report," WHO, Tech. Rep., 2005.
- [12] M. I. Santiago Pérez, X. Hervada Vidal, G. Naveira Barbeito, L. C. Silva, H. Fariñas, E. Vázquez, J. Bacallao, and O. J. Mujica, "esEl programa epidat: usos y perspectivas," *esRevista Panamericana de Salud Pública*, vol. 27, pp. 80 – 82, 01 2010. [Online]. Available: [http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1020-49892010000100012&nrm=iso](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892010000100012&nrm=iso)
- [13] A. Wagstaff, P. Paci, and E. van Doorslaer, "On the measurement of inequalities in health," *Soc Sci Med*, vol. 33, pp. 545–57, 1991.
- [14] M. Schneider, C. Castillo-Salgado, J. Bacallao, E. Loyola, O. Mujica, and M. Vidaurre, "Métodos de medición de las desigualdades de salud," *Revista Panamericana de Salud Pública*, vol. 12, no. 6, pp. 398–415, 2002.
- [15] J. Bacallao, C. Castillo-Salgado, M. C. Schneider, O. J. Mujica, E. Loyola, and V. Manuel, "esÍndices para medir las desigualdades de salud de carácter social basados en la noción de entropía," *esRevista Panamericana de Salud Pública*, vol. 12, pp. 429 – 435, 12 2002. [Online]. Available: [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1020-49892002001200008&nrm=iso](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892002001200008&nrm=iso)