



## Tratamiento y representación de datos provenientes de escalas tipo Likert

**Jonathan Alberto Machuca Yaguana<sup>1</sup>**

[jonathan.machuca@unl.edu.ec](mailto:jonathan.machuca@unl.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-3632-9348>

Universidad Nacional de Loja

Ecuador

**María Emilia Maldonado Machuca**

[maria.e.maldonado@unl.edu.ec](mailto:maria.e.maldonado@unl.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0000-6131-8475>

Universidad Nacional de Loja

Ecuador

**Fabricio Vladimir Vinces Vinces**

[fabricio.vinces@unl.edu.ec](mailto:fabricio.vinces@unl.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-5912-6367>

Universidad Nacional de Loja

Ecuador

### RESUMEN

El presente trabajo de investigación aporta un modelo matemático con el cual se puede presentar de forma resumida los datos provenientes de instrumentos basados en escalas de tipo Likert. La fórmula se desarrolló con base en un proceso de normalización de datos y la característica de linealidad de este tipo de escalas. El modelo permite obtener un valor representativo para cada indicador de la pregunta sin importar el tamaño de la escala, con lo cual es posible generar gráficos estadísticos que permiten abstraer con facilidad los principales hallazgos de una investigación. El modelo también se destaca por generar valores acotados entre 0 y 1 con lo cual es posible establecer relaciones de comparación y orden entre los indicadores de la pregunta, con lo cual se facilita en gran medida el análisis cuantitativo de datos recabados mediante escalas de Likert.

**Palabras clave:** *tratamiento de datos cualitativos; escala Likert; cuestionarios; encuestas.*

---

<sup>1</sup> Autor principal.

Correspondencia: [jonathan.machuca@unl.edu.ec](mailto:jonathan.machuca@unl.edu.ec)

## **Processing and representation of data from Likert-type scales**

### **ABSTRACT**

The present research work provides a mathematical model with which data from instruments based on Likert-type scales can be presented in a summarized form. The formula was developed based on a data normalization process and the linearity characteristic of this type of scales. The model makes it possible to obtain a representative value for each indicator of the question regardless of the size of the scale, making it possible to generate statistical graphs that allow the main findings of an investigation to be easily abstracted. The model also stands out for generating values bounded between 0 and 1, making it possible to establish comparison and order relationships between the indicators of the question, which greatly facilitates the quantitative analysis of data collected through Likert scales.

**Keywords:** *qualitative data processing; Likert scale; questionnaires; surveys.*

*Artículo recibido 15 junio 2023*

*Aceptado para publicación: 15 julio 2023*

## INTRODUCCIÓN

En toda investigación es común la tarea de presentar resultados. Los resultados permiten evidenciar los principales hallazgos del proceso metodológico de la investigación. Así, las rutas establecidas por la comunidad científica para el estudio de cualquier tema, fenómeno o problema se basan en tres enfoques: cualitativo; cuantitativo y mixto (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

El enfoque cualitativo explora y describe la realidad para crear una concepción sobre el fenómeno estudiado; en consecuencia, este enfoque es inductivo e implica la inmersión en el campo, interpretación conceptual, flexibilidad, preguntas y recolección de datos. Sarduy (2007) menciona que, en el enfoque cualitativo, es habitual utilizar técnicas de recolección de información como: la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, grupos focales, evaluación de experiencias personales, cuestionarios, registro de historias de vida, interacción e introspección con grupos o comunidades; donde los resultados se representan mediante: líneas de tiempo, tablas de frecuencia, clasificaciones, diagramas de Venn, gráficos de barras, pasteles, entre otros.

En el enfoque cuantitativo se contrasta un concepto con datos estadísticos de una realidad (Fuentes-Doria et al. 2020); consecuentemente, este enfoque implica la realización de encuestas, experimentaciones, relación entre variables, preguntas e hipótesis, y recolección de datos. (Hernández et al., 2010; Otero, 2018). Se utilizan técnicas de recolección de información como encuestas, cuestionarios estandarizados, registros de observación estructurados, entre otras. Estas técnicas recogen datos que generalmente se analizan principalmente por medio de tablas y gráficos estadísticos como: histogramas, áreas, cajas y bigotes, gráficos de dispersión, líneas de tendencia, entre otros (Abela, 2013; Generalitat de Catalunya, 2019).

En el enfoque mixto, se interrelacionan las dos rutas anteriores para realizar inferencias que permitan una mayor comprensión del fenómeno de estudio (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Profundizando en las investigaciones basadas en el enfoque cuantitativo, es habitual utilizar instrumentos de recolección de datos como cuestionarios. Los cuestionarios están compuestos por un número finito de preguntas, las cuales pueden ser abiertas o cerradas (Hernández et al., 2010). Las

preguntas abiertas son aquellas que buscan recolectar opiniones o recabar información sobre el contexto en que se desarrolla una situación o fenómeno objeto de estudio con el fin de obtener elementos para describirlo. Por esto, esta clase de preguntas se tabulan mediante el enfoque cualitativo. Por su parte, las preguntas cerradas contienen opciones o categorías de respuesta previamente delimitadas, así pues, pueden ser dicotómicas, como preguntas de sí y no, o estar basadas en escalas métricas. El objetivo de escalas es la medición simultánea de varias características sobre un mismo objeto. Las más conocidas son: la escala Likert y la escala de Osgood o de diferencias semánticas debido a que se construyen por medio de adjetivos “bipolares” de forma que el sujeto seleccione una posición entre varias opciones impares que se dejan entre cada polo.

Profundizando sobre las escalas tipo Likert, para González del Pozo y García (2019), son aquellas en donde las categorías de respuesta varían entre tres y siete niveles o grado; y tienen como objeto, recoger información acerca de sus actitudes y preferencias de las personas. Para Ospina et al. (2005), esta escala tiene sus fundamentos en la teoría factorial de aptitudes de Charles Spearman. Es una de las más utilizadas, tanto por su sencillez de construcción, como porque: “Declararse de acuerdo con cualquier enunciado de tipo Likert, implica un menor esfuerzo psíquico por parte del entrevistado” (Perán, 2016, p. 3).

Los encuestados realizan sus valoraciones a través de una escala cualitativa, ordenada y simétrica, es decir, con el mismo número de categorías favorables y desfavorables; y, separadas por una categoría de respuesta central. Generalmente, son utilizadas en estudios de tipo social, educativo y otras, debido a que estandariza las opciones de respuesta respecto de una determinada cuestión (Likert, 1932), lo que permite situar a cada individuo en un punto determinado, agilizando el proceso de tabulación y análisis de los datos.

Así mismo, es importante destacar que, en estas escalas, cada elemento de la escala proporciona información sobre la actitud de la persona y que tanto la acumulación de información como la suma de respuestas, permite decidir la posición que una persona ocupa en el eje de la actitud que se busca medir (Ospina et al, 2005). En la Tabla 1, se muestran algunas escalas tipo Likert entre las que constan

de: acuerdo, satisfacción, frecuencia, efectividad, calidad, expectativa y cantidad. Las escalas fueron adaptadas de Igartua (2006).

**Tabla 1**

*Escalas de Likert para cuestionarios de opiniones y actitudes*

Tipo de escala	Puntos del continuo				
	1	2	3	4	5
<b>Acuerdo</b>	Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
<b>Satisfacción</b>	Muy satisfecho	Satisfecho	Neutral	Insatisfecho	Muy insatisfecho
<b>Frecuencia</b>	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
<b>Efectividad</b>	Muy eficaz	Eficaz	Neutral	Ineficaz	Muy ineficaz
<b>Calidad</b>	Excelente	Buena	Moderada	Pobre	Muy pobre
<b>Expectativa</b>	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
<b>Cantidad</b>	Mucho	Bastante	Algo	Poco	Nada

*Nota.* Información adaptada de Igartua (2006, p. 281).

El tratamiento de esta clase de preguntas se puede realizar mediante un *gráfico de barras agrupadas*. Para construir uno de estos, en uno de los ejes se ubica la frecuencia o conteo de respuestas de los encuestados, y en el otro, los indicadores de la pregunta o las opciones de la escala utilizada, como se muestra en las Figuras 1 y 2, respectivamente. No obstante, la representación de esta clase de resultados se torna poco efectiva debido a la gran cantidad información que muestran, por esto, resulta complicado abstraer los principales resultados de la investigación y más aún, cuando la pregunta cuenta con una gran cantidad de indicadores. Esta problemática la documentan con mayor detalle González del Pozo y García (2019), y manifiestan que uno de los problemas sobre el tratamiento de datos cualitativos consiste en “cómo se trata y presenta la información procedente de dichas escalas” (p. 127). En este contexto, el objetivo de la presente investigación consiste en establecer un modelo matemático para tratar y representar, de forma compacta, los datos recabados mediante escalas tipo Likert, y así, generar un gráfico estadístico con el cual los lectores puedan abstraer con facilidad los principales hallazgos de una investigación.

## METODOLOGÍA

La investigación para generar el modelo se basó en el marco metodológico del proceso de normalización de datos empíricos utilizado en Física. Este procedimiento consiste en lo siguiente: Supongamos que se tiene una serie de observaciones relacionadas o de la misma naturaleza  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ , las cuales fueron realizadas en los tiempos  $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ . Para obtener una perspectiva general del fenómeno o comportamiento de los datos se realiza un gráfico de dispersión  $x - t$ , no obstante, este gráfico no es del todo adecuado porque cada dato *avanza a su propio ritmo* y los sucesos no son comparables entre sí. Esto se soluciona comparando cada observación ( $x_i$ ) con respecto al máximo valor de la serie ( $x_{\text{máx}}$ ). A esta comparación ( $x_i/x_{\text{máx}}$ ) es lo que en Física se denomina normalización de datos. Una de las ventajas de este proceso es que el nuevo gráfico tendrá como rango o recorrido en el intervalo  $[0, 1]$ , con lo cual, todas las observaciones son comparables.

En este caso, la analogía con el procedimiento descrito fue la siguiente: las observaciones  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  se corresponden con los indicadores de la pregunta, por lo tanto, cumplen con la condición de ser de la misma naturaleza. Por su parte, considerando que “las escalas Likert presuponen que cada afirmación de la escala es una función lineal de la misma dimensión actitudinal subyacente” (Igartua, 2006, p. 281), los tiempos  $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ , hacen referencia a un continuo, de modo que se corresponden con la propia escala Likert utilizada para construir la pregunta del instrumento. Con estos elementos, para lograr que el modelo sea capaz de reducir las opciones de la escala a una sola dimensión, se procedió mediante una suma ponderada, es decir, se calculó el producto de cada observación ( $x_i$ ) con el respectivo momento en que se realizó dicha valoración ( $t_i$ ). Finalmente, para determinar el máximo valor de la serie ( $x_{\text{máx}}$ ) y dado que todas las opciones de la escala tienen la misma probabilidad de ser elegidos por los encuestados, se calculó tal que:  $x_{\text{máx}} = x_n t_e$ .

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La metodología descrita permitió construir el modelo (1).

$$I_i = \frac{\sum_{i=1}^{t_e} r_i w_i}{(n)(t_e)} = \frac{(r_1 w_1) + (r_2 w_2) + \dots + (r_{t_e} w_{t_e})}{(n)(t_e)} \quad (1)$$

En donde:

- $I_i$ , determina un valor representativo para cada indicador de la pregunta. El valor corresponde a un número distribuido entre 0 y 1, por lo tanto, indica el porcentaje con respecto del total.
- $r_i$ , corresponde al número de veces que fue seleccionada la respectiva opción de la escala.
- $w_i$ , corresponde al peso de cada opción en la escala, cuanto mayor sea la frecuencia, mayor peso y viceversa. Por ejemplo, para los datos de la Tabla 2 la distribución de pesos queda tal que: siempre (5), casi siempre (4), a veces (3), casi nunca (2) y nunca (1).
- $t_e$ , corresponde al tamaño de la escala o número de opciones de respuesta.
- $n$ , corresponde al número de encuestados.

A continuación, se pone en práctica lo descrito y se procede a representar datos provenientes de escalas tipo Likert. Primero, consideremos los datos de la Tabla 2, los cuales muestran el conteo de respuestas a una pregunta basada en una escala Likert de frecuencia con 5 opciones de respuesta y 10 indicadores (Columna 1: *recursos concretos*). La escala mide la frecuencia de uso de ciertos recursos didácticos en las aulas de clase y tiene como posibles respuestas las siguientes opciones: *siempre*, *casi siempre*, *a veces*, *casi nunca* y *nunca*. En este caso, el tamaño de la escala es cinco, es decir:  $t_e = 5$ . Por su parte, al sumar las respuestas en cada indicador (filas) se puede notar que el instrumento se aplicó a un total de 7 personas, llamaremos a este parámetro  $n$ , consecuentemente  $n = 7$ .

**Tabla 2***Respuestas a una pregunta con escala Likert de frecuencia de cinco niveles*

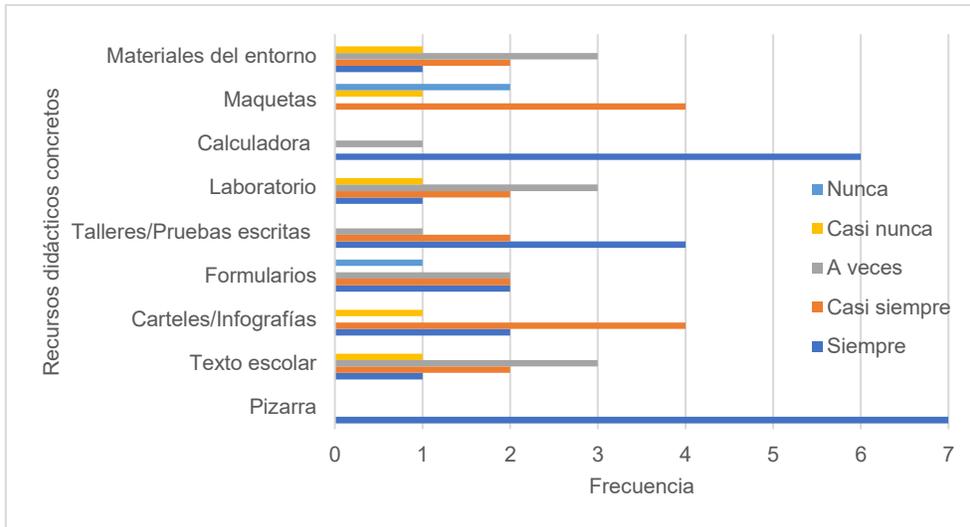
<b>Recursos concretos</b>	<b>Siempr e</b>	<b>Casi siempr e</b>	<b>A veces</b>	<b>Casi nunca</b>	<b>Nunca</b>	<b>Total</b>
Maquetas	0	4	0	1	2	7
Texto escolar	1	2	3	1	0	7
Laboratorio	1	2	3	1	0	7
Materiales entorno	1	2	3	1	0	7
Formularios	2	2	2	0	1	7
Carteles/Infografías	2	4	0	1	0	7
Talleres/Pruebas escritas	4	2	1	0	0	7
Calculadora	6	0	1	0	0	7
Pizarra	7	0	0	0	0	7

*Nota.* Los datos corresponden a una investigación de grado, la cual tuvo como objetivo indagar sobre la frecuencia de uso de recursos concretos por docentes de Física en una institución de nivel medio en Ecuador.

Al representar los datos de la Tabla 2 de una forma convencional, es decir, mediante un gráfico de barras agrupadas, se pueden obtener las Figuras 1 y 2. En la primera, se hace énfasis en los indicadores de la pregunta (tipo de recurso didáctico) y en la segunda, énfasis en la escala de frecuencia (escala Likert). No obstante, ninguna de las dos resulta suficiente para obtener una abstracción general de los hallazgos de la investigación, consecuentemente, no queda claro cuál ha sido realmente la frecuencia de uso de los diversos recursos didácticos concretos por los profesores encuestados.

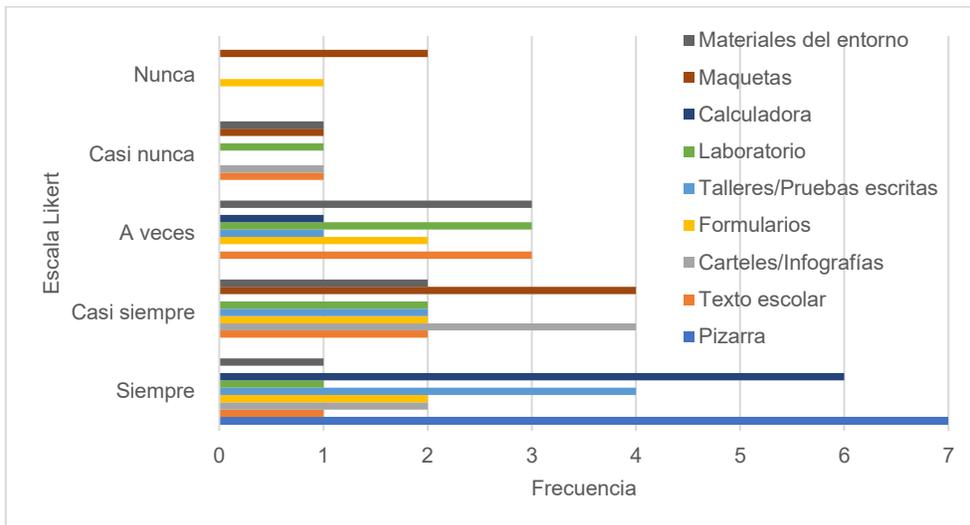
**Figura 1**

*Representación convencional de los datos de la Tabla 2 con énfasis en los indicadores*



**Figura 2**

*Representación convencional de los datos de la Tabla 2 con énfasis en la escala*



Aplicando el modelo (1) al primer indicador de los datos de la Tabla 2 (“Maquetas”), se obtiene lo siguiente:

$$I_i = \frac{\sum_{i=1}^5 r_i w_1}{(n)(t_e)} = \frac{(0)(5) + (4)(4) + (0)(3) + (1)(2) + (2)(1)}{(7)(5)} = 0,57$$

Y al hacerlo para el resto de los indicadores se puede construir la Tabla 3.

**Tabla 3**

*Reducción de la escala original a una sola dimensión*

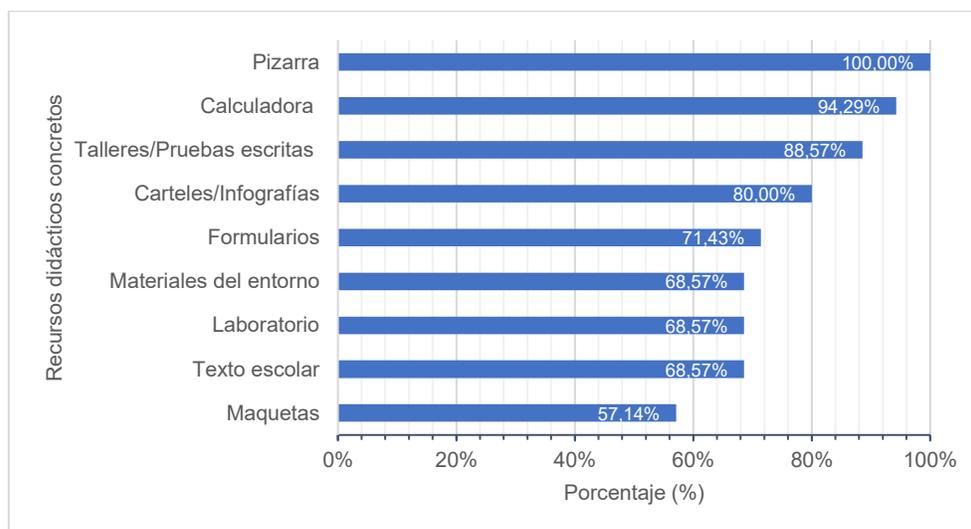
<b>Recursos concretos</b>	$I_i$
Maquetas	0,57
Texto escolar	0,69
Laboratorio	0,69
Materiales del entorno	0,69
Formularios	0,71
Carteles/Infografías	0,80
Talleres/Pruebas escritas	0,89
Calculadora	0,94
Pizarra	1,00

*Nota.* Cada indicador queda reducido a un único valor, el cual se encuentra distribuido entre 0 y 1, por lo tanto, se puede llevar a porcentaje con solo multiplicarlo por 100.

Así, con los valores de la Tabla 3 se puede generar la Figura 3.

**Figura 3**

*Representación simplificada de datos de la Tabla 2*



Al centrar nuestra atención en la Figura 3, resulta fácil abstraer los principales hallazgos de la investigación, así, por ejemplo, se puede reconocer a simple vista tanto el porcentaje de uso de cada recurso didáctico concreto, como su respectiva relación de orden. A detalle, el recurso didáctico

“Pizarra” con un porcentaje del 100 %, indica que este recurso *siempre* fue utilizado por los docentes para impartir sus clases y que fue utilizado por todos ellos sin excepción. En el otro extremo se encuentra el recurso “Maquetas” que solo fue utilizado el 57 % de las veces. Nótese que la interpretación se hace en relación con la frecuencia de uso de un recurso e implícitamente con el total de clases impartidas por los docentes. Dado que estos responden respecto a sus clases dictadas.

## CONCLUSIONES

En el presente artículo se presentó un modelo matemático (1) con el cual es posible tratar y representar de forma compacta y simplificada los datos provenientes de instrumentos basados en escalas tipo Likert. El modelo permite obtener un valor representativo para cada indicador de la pregunta sin importar el tamaño de la escala, con lo cual es posible generar gráficos estadísticos que permiten abstraer con facilidad los principales hallazgos de la investigación.

Así mismo, el modelo (1) se destaca porque la escala de simplificación ( $I_i$ ) que genera, establece un valor representativo acotado entre 0 y 1 para cada indicador de la pregunta, con lo cual es posible establecer relaciones de orden y comparaciones entre cada indicador, lo cual facilita en gran medida un análisis cuantitativo de este tipo de datos.

## LISTA DE REFERENCIAS

- Abela, A. (2013). *Advanced Presentations by Design*. Pfeiffer.
- Fuentes-Doria, D., Toscano-Hernández, A., Malvaceda-Espinoza, E., Díaz Ballesteros, J., y Díaz Pertuz, L. (2020). *Metodología de la investigación: Conceptos, herramientas y ejercicios prácticos en las ciencias administrativas y contables*. Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.
- Generalitat de Catalunya. (2019). *Guía de visualización de datos*. Reconocimiento 4.0 de Creative Commons.
- González del Pozo, R., y García Lapresta, J. L. (2019). Tratamiento ordinal de las escalas cualitativas utilizadas por el Centro de Investigaciones Sociológicas. *Revista De Métodos Cuantitativos Para La Economía Y La Empresa*, 28, 124–142.

<https://doi.org/10.46661/revmetodoscuanteconempresa.3788>

Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill.

Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México.

Igartua, J. J. (2006). *Métodos Cuantitativos de Investigación en Comunicación*. BOSCH Comunicación.

Likert, R. (1932). A Technique for the measurement of attitudes. *Archives de Psychology*, 22(33), 5–55.

Ospina Rave, B. E., Sandoval, J. D., Aristizábal Botero, C. A., & Ramírez Gómez, M. C. (2005). La escala de Likert en la valoración de los conocimientos y las actitudes de los profesionales de enfermería en el cuidado de la salud. Antioquia, 2003. *Investigación y Educación en Enfermería*, XXIII(1), 14-29.

Otero, A. *Enfoques de la investigación. Métodos para el diseño del proyecto de Investigación*.

Perán, A. (2016). *Visualización y análisis de escalas Likert - VIII Jornadas de Usuarios de R* [Diapositivas]. <https://gauss.inf.um.es/8jornadasR/filestaller/albacete8jr-visualizacion-y-analisis-de-escalas-Likert.pdf>

Sarduy Domínguez, Y. (2007). El análisis de información y las investigaciones cuantitativa y cualitativa. *Revista cubana de salud pública*, 33(3), 1-11.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21433320>