



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.  
José María Pino Suárez 400-2 esq a Berdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898473*

RFC: ATI120618V12

**Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.**

<http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticyvalores.com/>

**Año: VII    Número: 2    Artículo no.:11    Período: 1ro de enero al 30 de abril del 2020.**

**TÍTULO:** Recursos estadísticos para investigar sobre coherencia didáctica.

**AUTORES:**

1. Dr. Michel Enrique Gamboa Graus.
2. Máster. Regla Ywalkis Borrero Springer.

**RESUMEN:** El objetivo de este artículo estuvo dirigido a perfeccionar la coherencia del proceso de enseñanza-aprendizaje para una educación equitativa, inclusiva y de calidad. Al respecto se emprendió el diseño de la escala para medir la coherencia didáctica de dicho proceso. Esto se hizo tomando como base el trabajo con los componentes didácticos, a partir de un decálogo de indicadores per cápita. Además, se mostró cómo sintetizar los datos en valores representativos al llevar a cabo la indagación empírica, para tomar en cuenta el impacto de los resultados como totalidad. Igualmente, se presentó el libro Excel EsCoDi para el procesamiento de números tan elevados de datos recopilados en función de la aplicación de dicha escala.

**PALABRAS CLAVES:** Estadísticas, escalas, coherencia, didáctica, educación.

**TITLE:** Statistical resources to investigate didactic coherence.

**AUTHORS:**

1. Ph.D. Michel Enrique Gamboa Graus.
2. Master. Regla Ywalkis Borrero Springer.

**ABSTRACT:** The objective of this article was aimed at improving the coherence of the teaching-learning process for an equitable, inclusive and quality education. In this regard, the design of the scale was undertaken to measure the didactic coherence of said process. This was done based on the work with the didactic components, based on a decalogue of indicators per capita. In addition, it was shown how to synthesize the data in representative values when carrying out the empirical inquiry, to take into account the impact of the results as a whole. Likewise, the Excel EsCoDi workbook was presented for the processing of such large numbers of data collected based on the application of said scale.

**KEY WORDS:** Statistics, scales, coherence, teaching, education.

## **INTRODUCCIÓN.**

La necesaria coherencia de los procesos de enseñanza-aprendizaje es un reto bien complicado de asumir. Esto es para que sean cada vez más lógicos y consecuentes respecto a sus protagonistas, de manera que sean más significativos, cooperativos, contextualizados y desarrolladores. En tal sentido, es preciso que tales procesos se caractericen por interacciones adaptadas a los involucrados en ellos, de manera que exista una cohesión tal que cada uno de los componentes didácticos esté en correspondencia con sus niveles reales y potenciales de desarrollo.

La realidad educativa es cambiante, hay que estar preparados para afrontar estos cambios manteniendo la coherencia del proceso didáctico como totalidad. Es esencial organizar con mucho cuidado los sonidos y silencios en el gran concierto de los procesos de enseñanza-aprendizaje en función de obtener melodía, armonía, timbre y ritmo precisos. Debe realizarse el nivel de coherencia entre las acciones que se desarrollan para alcanzar mayor calidad en la formación. Al respecto, es primordial trabajar con el potencial para generar desarrollo en la formación de las personas. Hay que sentir, pensar y actuar consecuentemente en relación con una postura de satisfacción por enseñar y

aprender, por auto-transformarse y ayudar a los demás a cambiar, a vivir y ser parte de las vidas de otros, y a ser útil.

En este proceso se elaboran juicios y razonamientos, en correspondencia con criterios objetivos y evidencias subjetivas, con cada método aplicado y en la triangulación, para evaluar y perfeccionar el comportamiento de la coherencia didáctica. Esto se hace en función de fortalecer la coherencia de influencias y fomentar en las escuelas exitosos procesos educativos.

El salto de la cantidad a la calidad y viceversa expresa que cada uno de los cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje es de vital importancia, y por tanto deben ser concebidos y procesados con mucho cuidado. Para explicar el desarrollo se tienen que estudiar los hechos. Eventos que pueden parecer intrascendentes poseen un importante valor en la influencia que tienen sobre la historia individual y colectiva de los estudiantes. Cada ocasión es única para las relaciones con quienes aprenden y cada uno de los momentos de sus vidas, desde los más grandes hasta los más triviales, puede ser muy valioso y dejar su huella.

En correspondencia con lo anterior, es ampliamente reconocida la incidencia de la Estadística aplicada al desarrollo de investigaciones. Es cada vez más utilizada en la recopilación y análisis de datos referidos a conjuntos lo más numerosos posible, donde destacan la variabilidad y la incertidumbre. Como consecuencia, esta se ha convertido en una ciencia fundamental para tomar decisiones acertadas; no obstante, este contexto no ha repercutido con la fuerza que se requiere en los procesos didácticos. Esto ha traído como consecuencia que todavía se presenten significativas dificultades para consolidar la posibilidad de explicar adecuadamente las relaciones entre los datos en las investigaciones que se desarrollan. Al respecto se resaltan varias insuficiencias que se manifiestan en las investigaciones sobre coherencia didáctica, entre ellas están las siguientes:

- Escalas de medición que no se corresponden con los requisitos de sus indicadores.
- Conclusiones sobre la base de datos que no han ocurrido en diferentes momentos.

- Toma de decisiones sobre la base de hechos aislados e insuficientes datos.
- Selección arbitraria de pruebas estadísticas de validación de los resultados.
- No coherencia entre objetivo de la investigación, determinación de los indicadores que proporcionan los datos estadísticos y fiabilidad de los instrumentos de medición.

Esto revela múltiples y variadas contradicciones. Entre ellas destaca la que se presenta entre las exigencias de investigaciones científicas y las insuficiencias en los procesamientos de datos vinculados a los procesos didácticos. De tal forma, existe una necesidad creciente de utilizar la Estadística en el proceso de investigación educativa para resolver, con mayor eficacia, los problemas de carácter investigativo de la práctica profesional; sin embargo, en la realidad se presentan inconsistencias en la lógica consecuente del diseño de los modelos de investigación y la interpretación de sus resultados.

La intención de este trabajo, entonces, es proponer una escala y un software para la medición de la coherencia didáctica, de manera que se valore la utilidad de la Estadística aplicada a las investigaciones didácticas. Esto se hace de forma que se puedan aplicar los contenidos esenciales de la teoría de las probabilidades y las estadísticas, de forma que permitan los análisis descriptivos e inferenciales de valores de datos. Esto se hace en función de potenciar la investigación desde la interpretación y solución de problemas profesionales para arribar a conclusiones válidas y tomar decisiones razonables.

## **DESARROLLO.**

### **Marco teórico.**

Las escalas ordinales son las más frecuentes en investigaciones educativas, donde suelen abundar variables cualitativas. Estas incluyen otras muy frecuentes al preguntar por opiniones y actitudes. Entre las más utilizadas están las escalas Thurstone (Thurstone, 1931), las escalas Likert (Likert, 1936) y las escalas Osgood (Osgood, 1952), las que atienden diferentes enfoques de construcción de

escalas utilizados para medir la actitud en la investigación de las ciencias sociales. Al respecto, algunos autores como DiStefano (2002) han argumentado que no es legítimo el uso de operaciones estadísticas propias de variables cuantitativas en presencia de datos ordinales; sin embargo, Bollen y Barb (1981), Solís (2014), Asún, Rdz-Navarro y Alvarado (2016), Gamboa (2016), Gamboa (2017 a, b), Gamboa y Parra (2017, 2019), Gamboa y Hernández (2018), Gamboa (2019b), Rodríguez, Gamboa y Oliva (2019) y muchos otros defienden la posibilidad y utilidad de emplear estadística paramétrica para analizar datos ordinales en determinadas situaciones. Esto es sobre todo para la búsqueda de causas en los patrones de comportamiento de los datos. Ellos han argumentado que es una alternativa aceptable, lo que también se comparte en esta propuesta. Eso sí, hay que tener cuidado de cumplir con los requisitos para ello (Rositas, 2014) y se debe trabajar con muestras mayores para conseguir una potencia equiparable a los análisis de datos numéricos.

Existen reglas básicas para el diseño de los modelos estadísticos. Entre ellas destaca el hecho de lograr la representatividad de la muestra seleccionada en función del contexto y la finalidad de la investigación. Al respecto hay que considerar tanto el tamaño de la muestra como la calidad en la selección de sus elementos. En muestreos probabilísticos, además del tamaño de la población, es necesario considerar los márgenes de error que se desean tolerar. Esto se expresa en niveles e intervalos de confianza. Si se quieren mayores niveles de confianza entonces se debe incrementar el tamaño de la muestra. En tal sentido es importante que se tenga conocimiento sobre tres aspectos cardinales: el nivel de confianza que produce un valor crítico ( $Z$ ), el máximo error permisible ( $e$ ) y la variabilidad que se tenga que trabajar. Es esencial que se relacionen estos requisitos.

Con respecto al tamaño, se recomienda utilizar el libro Excel CaTaMu para calcular tamaños de muestras (Gamboa, 2019e). En la Figura 1 se muestra su pantalla inicial. Este es un recurso que es nombrado en correspondencia con las primeras letras de las principales palabras de su función. Este permite **cal**cular el **ta**mamaño de **mu**estra a partir de datos introducidos por el usuario. Se puede acceder

a CaTaMu en el repositorio de objetos de aprendizaje de la Universidad de Las Tunas con el URL siguiente: <http://roa.ult.edu.cu/jspui/handle/123456789/3906>

The screenshot displays the Excel CaTaMu application interface. The main window title is "CaTaMu - Excel". The menu bar includes "Archivo", "Inicio", "Insertar", "Diseño de página", "Fórmulas", "Datos", "Referencias", "Vista", and "¿Qué desea hacer?". The status bar at the bottom shows "Inicio".

The spreadsheet content is as follows:

**Autor: Michel Enrique Gamboa Graus**

Para poblaciones finitas el nivel de confianza con el que se trabaja la investigación produce un valor crítico (Z), al tiempo que el tamaño de la población (N) es determinada de acuerdo al contexto de la investigación que se quiere desarrollar. La variabilidad depende de si se investigan variables cuantitativas o cualitativas, en tanto el máximo error permisible lo define el propio investigador en función de sus objetivos. Entre sus datos en las celdas con formato de fuente en color rojo.

**Determinación del tamaño de la muestra para variables cualitativas. Cuando la población es finita (se conoce N) y el muestreo es sin reposición**

$$n = \frac{Z^2 pq N}{e^2 (N - 1) + Z^2 pq}$$

Introducir tamaño de población: 37650      Escoger nivel de confianza:      Escoger máximo error permisible:

Nivel de confianza	99,73%	95%	94%	93%	90%	68,26%	99%
Valor crítico (Z)	3	1,96	1,88	1,81	1,64	1	2,58

Tamaño de muestra por escoger: 1013      1013

En Joaquim, Gamboa y Fonseca (2017) se puede encontrar un ejemplo relacionado con este caso. Para investigar el dominio de los contenidos relacionados con las funciones lineales, por una población de 200 estudiantes del décimo grado de una escuela secundaria, se determinó un tamaño de muestra para un nivel de confianza del 99% y un error máximo del 5%. Así se seleccionaron 132 estudiantes para realizar el estudio, lo que representa el 66% del tamaño de la población. Con cualquiera de las dos formas se obtiene este tamaño de muestra:

$$n = \frac{Z^2 pq N}{e^2 (N - 1) + Z^2 pq} = \frac{2,58^2 \times 0,5 \times 0,5 \times 200}{0,05^2 \times (200 - 1) + 2,58^2 \times 0,5 \times 0,5} = \frac{132,88}{0,4975} = 131,73 \approx 132$$

Otro ejemplo se puede encontrar en el proyecto de investigación para evaluar la calidad del aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de la provincia de Las Tunas, en la Educación secundaria (Tercer a Tercero grado). Para ello, de una población de 37850 estudiantes de ese nivel que habita en la provincia el año 2014, con un nivel de confianza de 99% y un máximo error permisible de 4%, se debió seleccionar una muestra de 1013, que representa el 2,68% del tamaño de la población.

$$n = \frac{Z^2 pq N}{e^2 (N - 1) + Z^2 pq} = \frac{2,58^2 \times 0,5 \times 0,5 \times 37850}{0,04^2 \times (37850 - 1) + 2,58^2 \times 0,5 \times 0,5} = \frac{82633,57}{81,8025} = 101139 \approx 1013$$

**Determinación del tamaño de la muestra para variables cuantitativas. Cuando la población es finita (se conoce N) y el muestreo es sin reposición**

$$n = \frac{Z^2 \rho^2 N}{e^2 (N - 1) + Z^2 \rho^2}$$

Introducir tamaño de población: 1476      Escoger nivel de confianza:      Escoger máximo error permisible:

1.000,0673      0,05      0,05

Botones de navegación: Población finita sin reposición, Población infinita con reposición, Para referencias bibliográficas.

Figura 1: Ejemplo de pantalla del libro Excel CaTaMu.

El libro Excel CaTaMu ha sido empleado en varias investigaciones. En este caso, los usuarios deben reconocer que la coherencia didáctica es una variable cualitativa y deben discernir si para su estudio se trabaja sobre una población finita sin reposición o sobre una muy grande que se pueda considerar infinita. En el primer caso deben introducir el tamaño de población, así como escoger el nivel de confianza y el máximo error permisible. En el segundo caso deben pasar a la segunda hoja del libro e introducir solo el nivel de confianza y el máximo error permisible. En Joaquim, Gamboa y Fonseca (2017) se puede encontrar un ejemplo.

Para investigar el dominio de los contenidos relacionados con las funciones lineales, por una población de 200 estudiantes del décimo grado de una escuela angoleña, se determinó un tamaño de muestra para un nivel de confianza del 95% y un error máximo del 5%. Así se seleccionaron 132 estudiantes para realizar el estudio, lo que representa el 66% del tamaño de la población. Otro ejemplo se puede encontrar en el proyecto de investigación para evaluar la calidad del aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de la provincia Las Tunas (Rodríguez, et. al., 2014), en la Educación Secundaria (7mo a 12mo grados). Para ello, de una población de 37650 estudiantes de ese nivel que había en la provincia el año 2014, con un nivel de confianza de 99% y un máximo error permisible de 4%, se debía seleccionar una muestra de 1013, que representa el 2,69% del tamaño de la población. Nótese que muestras mayores no se refiere a un porcentaje elevado, sino niveles de confianza superiores al 90% (si es posible no menores de 95%) y errores máximos permisibles inferiores al 10%.

Los muestreos probabilísticos para la extracción de muestras aleatorias son recomendables con respecto a la calidad de la distribución de los elementos de la muestra. Esta debe hacerse sin estar influenciada por la subjetividad del investigador y sí considerando características de la población como su tamaño y heterogeneidad en cuanto a la variable que se investiga. Esto permite que puedan ser representativas de la población, y que tenga fundamento la propuesta de escala que aquí se presenta.

En tal sentido, los autores recomiendan emplear el muestreo estratificado cuando la población no es homogénea, pero es factible dividirla en subpoblaciones que lo sean. En este el investigador tendrá que seguir dos pasos fundamentales: identificar las características de la población que tienen que ser incluidas en la muestra y seleccionar aleatoriamente los elementos de cada subgrupo. La decisión sobre tales características tiene que ser cuidadosa, a mayor cantidad de ellas más complicada y mayor se vuelve la muestra, porque debe incluir representantes de todos los estratos.

Cuando la población es finita y el muestreo es sin reposición, se recomienda aplicar el libro Excel MuEstProp (Gamboa, 2019g), de manera que se distribuyan según un muestreo estratificado proporcional. Su pantalla inicial se muestra en la Figura 2. Este es un recurso que es nombrado en correspondencia con las primeras letras de las principales palabras de su función. Este permite aplicar un **muestreo estratificado proporcional** a partir de datos introducidos por el usuario. En caso de que se quiera realizar la distribución por varios sub-estratos, lo que ciertamente es el caso más frecuente, entonces se prosigue con la distribución proporcional en la hoja Sub-estratos. Se puede acceder a MuEstProp en el repositorio de objetos de aprendizaje de la Universidad de Las Tunas con el URL siguiente: <http://roa.ult.edu.cu/jspui/handle/123456789/3941>

**Autor: Michel Enrique Gamboa Graus**

El muestreo estratificado se recomienda emplear cuando la población no es homogénea, pero es factible dividirla en subpoblaciones que lo sean. En este el investigador tendrá que seguir dos pasos fundamentales: identificar las características de la población que tienen que ser incluidas en la muestra y seleccionar aleatoriamente los elementos de cada subgrupo. La decisión sobre tales características tiene que ser cuidadosa, a mayor cantidad de ellas más complicada y mayor se vuelve la muestra, porque debe incluir representantes de todos los estratos. El tamaño de cada subgrupo se puede determinar de manera análoga al tamaño de la muestra, aunque se recomienda que sea proporcional como se puede obtener continuación si entra sus datos en las celdas con formato de fuente en color rojo.

Estratos	Población X estratos	% población X estratos	Muestra X estratos	Escoger X estratos	% X estratos
Estrato 1	94	6	19,15	19	6
Estrato 2	317	21	64,57	66	21
Estrato 3	162	11	33,00	33	11
Estrato 4	120	8	26,07	26	8
Estrato 5	424	28	86,38	86	28
Estrato 6	137	9	27,90	28	9
Estrato 7	66	6	17,52	18	6
Estrato 8	113	7	23,02	23	7
Estrato 9	61	4	12,42	12	4
	1522	100	310	310	100

Ejemplo en el que se escogió una muestra según un muestreo estratificado proporcional (Gamboa, Castillo y Parra, 2019), considerando características de la población como su tamaño y heterogeneidad en cuanto a la variable que se investigó. De tal manera estuvo representado cada uno de los niveles territoriales en la provincia, de forma proporcional a la composición original de la población.

La próxima hoja de este propio libro está preparada para la distribución proporcional por varios sub-estratos. Igualmente entre sus datos en las celdas con formato de fuente en color rojo. Ejemplo:

Est	Sub-est	Pob	% pob	Muest	% Muest	Pob	% pob	Muest	% Muest
PE	Dir*	41	9,67	8	9,67	14	34,15	3	30,07
	SD*					27	65,85	5	60,12
E	Dir*					6	15,38	1	12,64
	SD*	38	9,20	8	9,20	21	53,85	4	50,57
	JC					12	30,77	2	25,28

**Tabla 5: Estratos para selección de la muestra según un muestreo estratificado proporcional**

Estrato	Población	Porcentaje de la población	Muestra	Porcentaje de la muestra
Municipio Manatí	94	6%	19	6%

Figura 2: Ejemplo del libro Excel MuEstProp donde el tamaño de muestra por estratos sí es automática.



## Métodos.

Para valorar la comprensibilidad, coherencia teórica y viabilidad de la escala que se propone, y del software para su procesamiento, se implementó el criterio de expertos. Para determinar su coeficiente de competencia se utilizó su propia autovaloración con la aplicación del libro Excel CompetEx (Gamboa, 2019f). Se escogieron 30 expertos que obtuvieron una categoría de competencia alta o media, a la vez que su competencia promedio fue alta.

Se eligió la metodología de la comparación por pares por su utilidad para establecer la importancia de una serie de criterios como los que se presentan, en los que es impracticable proporcionar estimaciones por ranking directo. Para el procesamiento de los datos, se utilizó el libro Excel ComparEx (Gamboa, 2019c).

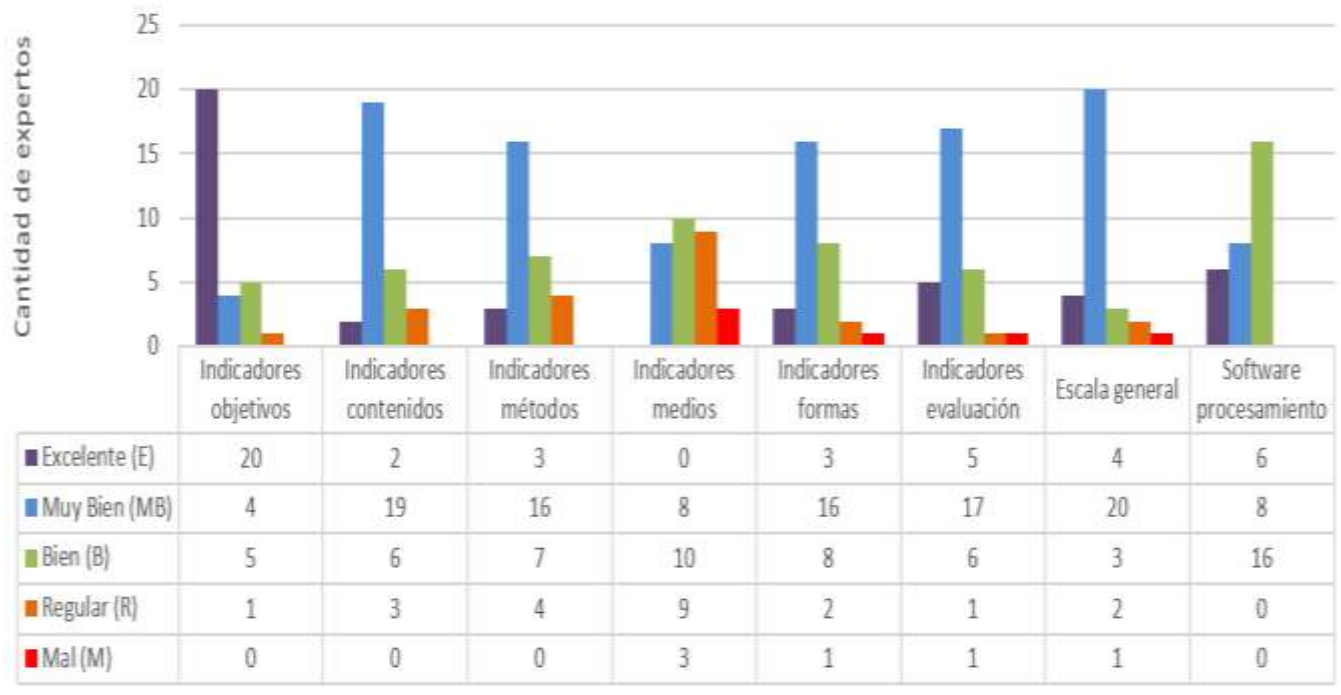


Figura 3: Valoraciones de los expertos por aspectos.

En la Figura 3 y en la Tabla 1 se muestran resultados que revelan la categoría para cada uno de los indicadores que se propusieron, así como la valoración global de los mismos. Se realizó, asimismo, un estudio de las respuestas de los expertos, lo que respaldó las decisiones para perfeccionar o remodelar la propuesta antes de introducirla en la práctica. Con respecto a las categorías otorgadas por los expertos, de manera global los aspectos fueron evaluados de Muy Bien (MB).

Tabla 1: Inversa de la distribución normal acumulada en función de la categorización de los aspectos evaluados.

	Excelente (E)	Muy Bien (MB)	Bien (B)	Regular (R)	Suma	Promedio (P)	N	N-P		
Indicadores objetivos	0,4307	0,8416	1,8339	3,0902	6,1965	1,5491	0,5985	-0,9506	MB	MB
Indicadores contenidos	-1,5011	0,5244	1,2816	3,0902	3,3951	0,8488	0,5985	-0,2503	MB	
Indicadores métodos	-1,2816	0,3407	1,1108	3,0902	3,2601	0,8150	0,5985	-0,2165	MB	
Indicadores medios	-3,0902	-0,6229	0,2533	1,2816	-2,1783	-0,5446	0,5985	1,1431	B	
Indicadores formas	-1,2816	0,3407	1,2816	1,8339	2,1746	0,5437	0,5985	0,0549	MB	
Indicadores evaluación	-0,9674	0,6229	1,5011	1,8339	2,9905	0,7476	0,5985	-0,1491	MB	
Escala general	-1,1108	0,8416	1,2816	1,8339	2,8463	0,7116	0,5985	-0,1131	MB	
Software procesamiento	-0,8416	-0,0837	3,0902	3,0902	5,2552	1,3138	0,5985	-0,7153	MB	
Puntos de corte	-1,2054	0,3507	1,4543	2,3930	23,9401	0,7481	0,5985	-0,1496		

Los aspectos que suscitaron mayor polémica entre los expertos (Figura 4) fueron los indicadores que se tomaron como referencia para evaluar la coherencia didáctica desde el componente de medios de enseñanza-aprendizaje. Esto fue fundamentalmente por temas de equidad e inclusión. Al respecto, algunos expertos cuestionaron la utilización del potencial de la conectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje como indicador de coherencia. Ellos plantearon que el desarrollo tecnológico actual no se ha desplegado de manera equitativa en las diferentes regiones, por lo tanto, no se le debiera exigir su utilización a los docentes como criterio de calidad.

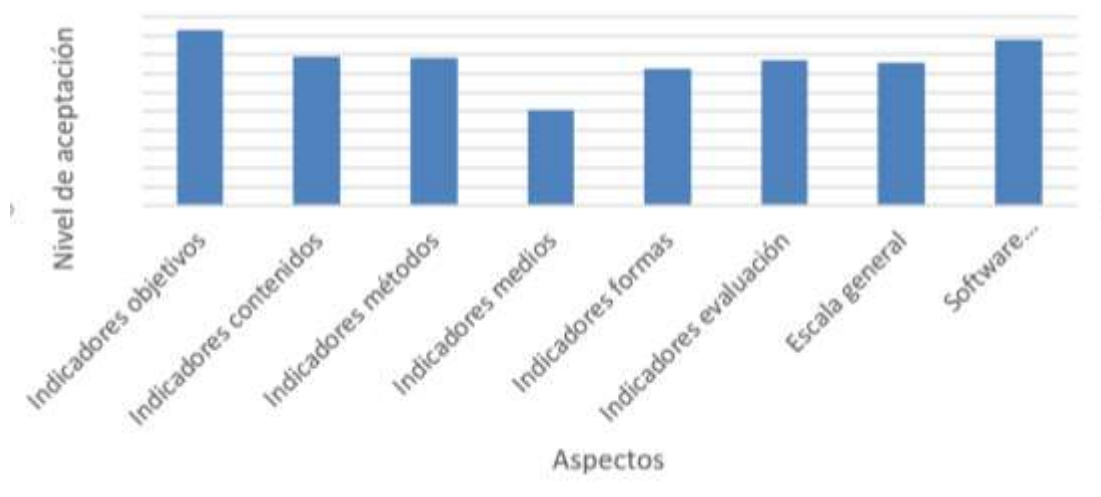


Figura 4: Nivel de aceptación de los expertos por aspecto.

En tal sentido, el primero de los indicadores se refiere al desarrollo tecnológico disponible, no al existente, para respetar estas brechas. Las escuelas contemporáneas se dotan de nuevas tecnologías y conectividad, por lo que constituye un reto su utilización en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los maestros de hoy tienen el desafío de aprender a enseñar en las actuales circunstancias. Al mismo tiempo, la mayoría destacó la pertinencia de indicadores dirigidos al empleo de materiales comunes de vida cotidiana, enfocados a la búsqueda de patrones y al planteamiento de conjeturas, con protagonismo de los estudiantes en su selección y confección.

Por otra parte, los aspectos que mayor apoyo recibieron de los criterios de los expertos fueron los indicadores que se tomaron como referencia para evaluar la coherencia didáctica desde el componente de objetivos, además del software elaborado para el procesamiento de los datos obtenidos con la aplicación de la escala. En tal sentido destacan la previsión de la descomposición en metas parciales, la unidad del contenido y su aplicación, así como el protagonismo de los estudiantes en su trabajo activo, creador y metacognitivo.

**Resultados.**

En este apartado, se presenta la escala elaborada por los autores para medir la coherencia didáctica, así como sus procedimientos para valorar tanto la coherencia de cada miembro de la muestra, así como la de la muestra como totalidad. Igualmente, se introduce el libro Excel EsCoDi como recurso tecnológico que permite el procesamiento de números tan elevados de datos que se generan, de modo que se facilite la presentación en tablas y gráficos. En él se construyen gráficos automáticamente, una vez introducidos los datos correspondientes, que permiten apreciar más rápidamente el comportamiento general de cada uno de los indicadores y componentes relacionados.

**Propuesta de indicadores por componentes didácticos.**

La intención de este resultado está dirigida a que los docentes e investigadores valoren la utilidad de la Estadística para la investigación en esta temática. Se propone así una escala para la medición de la coherencia didáctica, de forma que se puedan aplicar los contenidos esenciales de la teoría de las probabilidades y las estadísticas a los análisis descriptivos e inferenciales de valores de esta variable. Esto se hizo en función de potenciar la investigación desde la interpretación y solución de problemas para arribar a conclusiones válidas y tomar decisiones razonables. Al respecto, se presentó una alternativa para la controvertida conversión de escalas ordinales a otras de intervalos según los requisitos establecidos. Además, se mostró cómo sintetizar los datos en valores representativos al llevar a cabo la indagación empírica, para tomar en cuenta el impacto de los resultados como totalidad. La coherencia didáctica se identifica con la articulación de las interacciones en el proceso, a partir de relaciones entre sus componentes que sean relevantes y se complementen mutuamente, para que exista interconexión significativa que asegure su unidad. Esto permite concebirlos como entidades unitarias con una unidad de relaciones que establecen una armonía de manera que los agentes involucrados puedan encontrar su significado global.

La valoración de seis componentes, con un decálogo de indicadores per cápita (Tabla 2) se consideró para categorizar dicha coherencia didáctica (Gamboa, 2019a). Para ello, se sistematizaron varios criterios de investigaciones precedentes. Entre ellos destacan Gamboa (2007), Carmenates, Rodríguez y Gamboa (2014), Gamboa y Borrero (2016), Castillo, Gamboa y Borrero (2017), Gamboa y Borrero (2017a, b, c). Estos, congruentes con el enfoque vigotskiano en Gamboa, Carmenates y Amat (2010), Gamboa y Carmenates (2011), Gamboa (2012).

Tabla 2: Componentes e indicadores para evaluar la coherencia didáctica.

Componentes	Indicadores
<b>Objetivos</b>	1. Integra lo instructivo, educativo y desarrollador.
	2. Atiende junto a los propósitos cognitivos, las intenciones de los dominios afectivo y psicomotor.
	3. Atiende las indicaciones de documentos oficiales y las orientaciones de medios auxiliares.
	4. Expresa taxonomías de verbos para formular objetivos que revelan en qué acciones de los estudiantes se comprobará el efecto del aprendizaje.
	5. Prevé la descomposición en metas parciales y vías para su cumplimiento.
	6. Concibe la unidad del contenido y su aplicación de acuerdo con la realidad contextual.
	7. Estimula el protagonismo de los estudiantes.
	8. Proyecta el trabajo activo, creador y metacognitivo del estudiante.
	9. Incentiva acciones de investigación y comunicación de resultados.
	10. Fomenta la valoración de la moral, la virtud, el deber, la felicidad y el buen vivir.
<b>Contenidos</b>	11. Manifiesta los errores potenciales del sistema de conocimientos, así como las conexiones entre ellos, con la organización de dificultades y potencialidades para la transformación.
	12. Implementa los sistemas de representación adecuados al sistema de habilidades, sus relaciones, limitaciones y potencialidades según la realidad de los involucrados.
	13. Contempla la realización de procesos relevantes en la actividad científica, como la modelización, argumentación, establecimiento de conexiones y resolución de problemas.
	14. Relaciona los significados con otros contenidos interdisciplinarios.
	15. Atiende el entrelazamiento de líneas directrices para la estructuración de la enseñanza.
	16. Potencia los campos de aplicaciones conforme al sistema de relaciones con el mundo para la solución de problemas de la vida en situaciones dadas en la realidad del contexto local.
	17. Utiliza datos reales de la vida cotidiana sustentados en fuentes confiables de información.

	18. Integra la interacción entre las ciencias y las situaciones que las impulsan, y su impacto.
	19. Atiende la formación de valores desde una educación ética y estética.
	20. Incorpora nuevos saberes acorde al sistema de experiencias de la actividad creadora, de acuerdo con los recursos tecnológicos y la cultura de los involucrados.
<b>Métodos</b>	21. Propicia la actividad reflexiva y la regulación metacognitiva, el análisis de los significados y formas de representación de los contenidos. Promueve comunicación, interacción y crítica.
	22. Integra el desarrollo cognitivo (curiosidad, pensamiento crítico, creatividad, resolución de problemas, toma de decisiones) con el desarrollo emocional (confianza, autonomía, autoestima) y el desarrollo social (competencia social, comprensión empática).
	23. Integra las funciones didácticas del proceso de enseñanza-aprendizaje para la asimilación.
	24. Concibe las situaciones típicas de la enseñanza de las ciencias.
	25. Facilita la inclusión de los alumnos en la dinámica de la clase y no la exclusión.
	26. Atiende la distribución del tiempo en función de los contenidos nucleares del tema, su grado de dificultad, y los resultados del diagnóstico.
	27. Estimula que los estudiantes se enseñen unos a otros.
	28. Potencia el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia, la autorregulación y la creatividad.
	29. Sistematiza continuamente conocimientos, habilidades y modos de la actividad mental, tratando además de que se integre el saber de los estudiantes.
	30. Incentiva la actitud productiva y creadora en el proceso de aprendizaje.
<b>Medios de enseñanza-aprendizaje</b>	31. Utiliza los recursos didácticos en correspondencia con el desarrollo tecnológico disponible.
	32. Aprovecha el potencial de la conectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
	33. Potencia el reconocimiento de modelos, la búsqueda de patrones, la generalización, la abstracción, la comprobación, la refutación, la argumentación, el planteamiento de conjeturas.
	34. Estimula estrategias cognitivas y metacognitivas, en su orientación para la investigación.
	35. Estimula uso pedagógico de tecnologías de Informática y Comunicación para colaboración al adquirir conocimientos y racionalizar el trabajo de cálculo, y también con fines heurísticos.
	36. Emplea la bibliografía como recurso para que los estudiantes aprendan por ellos mismos.
	37. Usa recursos audiovisuales y sistemas de aplicación portadores de contenido planificado.
	38. Emplea materiales comunes de vida cotidiana donde se puede apreciar la ciencia en acción.

	39. Desarrolla habilidades para la búsqueda de información, la interpretación de diversas fuentes, la selección crítica, el trabajo cooperado y la argumentación.
	40. Implica a estudiantes en la selección, confección o utilización de los medios que utilizan.
<b>Formas de organización</b>	41. Presenta configuración sistémica con carácter contextualizado, diversificado e integrador.
	42. Propicia una participación activa de los estudiantes, con orientación activo transformadora.
	43. Propicia un balance de actividad colectiva e individual.
	44. Emplea varias formas que activan la colaboración en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
	45. Estimula la auto-preparación de los estudiantes en trabajo independiente sin la presencia del profesor, individual o colectiva.
	46. Amplía los espacios de formación más allá de las aulas en colaboración escuela-familia-comunidad para experimentar las ciencias en los diferentes contextos en que estas se exponen.
	47. Emplea la tutoría o acompañamiento para estimular la reflexión y la creación.
	48. Crea espacios de consulta y acción productiva conjunta.
	49. Implementa clubes de ciencias, sociedades científicas, círculos de interés, proyectos u otras formas que estimulan la investigación.
	50. Involucra agentes que emplean las ciencias para la producción y los servicios en talleres, empresas, fábricas, industrias u otras agencias.
<b>Evaluación</b>	51. Plantea secuencias de ejercicios, problemas y actividades que atienden al desarrollo integral de los estudiantes en situaciones de recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear.
	52. Potencia el desarrollo hacia niveles superiores de desempeño con tareas más complejas adaptadas a las diferencias individuales. Incluye actividades de ampliación y de refuerzo.
	53. Integra lo cuantitativo y cualitativo, el proceso y resultado.
	54. Propone la autoevaluación para promover la actividad metacognitiva de los estudiantes en función de ponerlos en condiciones de desarrollarse por sí mismos.
	55. Promueve la discusión de alternativas y procedimientos para la solución de tareas docentes.
	56. Añade apoyo emocional en favor de actitudes, motivaciones, sentimientos y autoconfianza.
	57. Estimula la reflexión sobre el impacto de las ciencias en el desarrollo local y global.
	58. Incorpora momentos de evaluación oral en favor de la argumentación en situaciones de igualdad desde una dialéctica de comunicación y actividad.
	59. Presenta una gama de tareas que refleja prioridades y desafíos al realizar investigaciones.
	60. Compromete a los estudiantes en la producción de soluciones, si es posible en colaboración.

Se utilizó una escala ordinal, pues es la más frecuente en investigaciones educativas donde suelen abundar variables cualitativas (Gamboa, 2018), como la de este trabajo. Cada indicador muestra una característica en el proceso de enseñanza-aprendizaje y se midió con una escala tipo Likert (Likert, 1936) de 6 puntos de recorrido (0-5).

La coherencia didáctica para cada miembro de la muestra es lo que inicialmente se atendió. Para ello se buscó que cada indicador se midiera desde diferentes perspectivas. En este sentido, se evaluó con la aplicación de diversos métodos, técnicas e instrumentos para contrastar los resultados.

Como consecuencia de lo anterior, lo que en realidad ofreció la medición del estado de cada indicador fue el promedio de las puntuaciones obtenidas en la escala Likert utilizada en cada uno de ellos (Tabla 3). De tal forma, se buscaron los promedios de las evaluaciones obtenidas en cada uno de los indicadores ( $S_i = \bar{x}(M_{1,i}; M_{n,i})$ ). Luego, estos fueron utilizados en función de obtener la evaluación de cada uno de los componentes, así como la coherencia didáctica para cada muestreado.



Tabla 3: Evaluación de la coherencia didáctica para cada miembro de muestra.

Var	Comp	Ind	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	Métodos, técnicas	M <sub>n</sub>	Media Tot Ind	Tot Comp	Tot Var
Coherencia didáctica en la enseñanza de las Ciencias Básicas para cada miembro de la muestra	Objetivos	1	M <sub>1,1</sub>	M <sub>2,1</sub>	M <sub>3,1</sub>	...	M <sub>n,1</sub>	S <sub>1</sub> = $\bar{x}(M_{1,1}; M_{n,1})$	$\frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} S_i$	$\frac{1}{60} \sum_{i=1}^{60} S_i$
		2	M <sub>1,2</sub>	M <sub>2,2</sub>	M <sub>3,2</sub>	...	M <sub>n,2</sub>	S <sub>2</sub> = $\bar{x}(M_{1,2}; M_{n,2})$		
		3	M <sub>1,3</sub>	M <sub>2,3</sub>	M <sub>3,3</sub>	...	M <sub>n,3</sub>	S <sub>3</sub> = $\bar{x}(M_{1,3}; M_{n,3})$		
		4	M <sub>1,4</sub>	M <sub>2,4</sub>	M <sub>3,4</sub>	...	M <sub>n,4</sub>	S <sub>4</sub> = $\bar{x}(M_{1,4}; M_{n,4})$		
		5	M <sub>1,5</sub>	M <sub>2,5</sub>	M <sub>3,5</sub>	...	M <sub>n,5</sub>	S <sub>5</sub> = $\bar{x}(M_{1,5}; M_{n,5})$		
		6	M <sub>1,6</sub>	M <sub>2,6</sub>	M <sub>3,6</sub>	...	M <sub>n,6</sub>	S <sub>6</sub> = $\bar{x}(M_{1,6}; M_{n,6})$		
		7	M <sub>1,7</sub>	M <sub>2,7</sub>	M <sub>3,7</sub>	...	M <sub>n,7</sub>	S <sub>7</sub> = $\bar{x}(M_{1,7}; M_{n,7})$		
		8	M <sub>1,8</sub>	M <sub>2,8</sub>	M <sub>3,8</sub>	...	M <sub>n,8</sub>	S <sub>8</sub> = $\bar{x}(M_{1,8}; M_{n,8})$		
		9	M <sub>1,9</sub>	M <sub>2,9</sub>	M <sub>3,9</sub>	...	M <sub>n,9</sub>	S <sub>9</sub> = $\bar{x}(M_{1,9}; M_{n,9})$		
		10	M <sub>1,10</sub>	M <sub>2,10</sub>	M <sub>3,10</sub>	...	M <sub>n,10</sub>	S <sub>10</sub> = $\bar{x}(M_{1,10}; M_{n,10})$		
	Contenidos	11	M <sub>1,11</sub>	M <sub>2,11</sub>	M <sub>3,11</sub>	...	M <sub>n,11</sub>	S <sub>11</sub> = $\bar{x}(M_{1,11}; M_{n,11})$	$\frac{1}{10} \sum_{i=11}^{20} S_i$	
		12	M <sub>1,12</sub>	M <sub>2,12</sub>	M <sub>3,12</sub>	...	M <sub>n,12</sub>	S <sub>12</sub> = $\bar{x}(M_{1,12}; M_{n,12})$		
		13	M <sub>1,13</sub>	M <sub>2,13</sub>	M <sub>3,13</sub>	...	M <sub>n,13</sub>	S <sub>13</sub> = $\bar{x}(M_{1,13}; M_{n,13})$		
		14	M <sub>1,14</sub>	M <sub>2,14</sub>	M <sub>3,14</sub>	...	M <sub>n,14</sub>	S <sub>14</sub> = $\bar{x}(M_{1,14}; M_{n,14})$		
		15	M <sub>1,15</sub>	M <sub>2,15</sub>	M <sub>3,15</sub>	...	M <sub>n,15</sub>	S <sub>15</sub> = $\bar{x}(M_{1,15}; M_{n,15})$		
		16	M <sub>1,16</sub>	M <sub>2,16</sub>	M <sub>3,16</sub>	...	M <sub>n,16</sub>	S <sub>16</sub> = $\bar{x}(M_{1,16}; M_{n,16})$		
		17	M <sub>1,17</sub>	M <sub>2,17</sub>	M <sub>3,17</sub>	...	M <sub>n,17</sub>	S <sub>17</sub> = $\bar{x}(M_{1,17}; M_{n,17})$		
		18	M <sub>1,18</sub>	M <sub>2,18</sub>	M <sub>3,18</sub>	...	M <sub>n,18</sub>	S <sub>18</sub> = $\bar{x}(M_{1,18}; M_{n,18})$		
		19	M <sub>1,19</sub>	M <sub>2,19</sub>	M <sub>3,19</sub>	...	M <sub>n,19</sub>	S <sub>19</sub> = $\bar{x}(M_{1,19}; M_{n,19})$		
		20	M <sub>1,20</sub>	M <sub>2,20</sub>	M <sub>3,20</sub>	...	M <sub>n,20</sub>	S <sub>20</sub> = $\bar{x}(M_{1,20}; M_{n,20})$		
	Métodos	21	M <sub>1,21</sub>	M <sub>2,21</sub>	M <sub>3,21</sub>	...	M <sub>n,21</sub>	S <sub>21</sub> = $\bar{x}(M_{1,21}; M_{n,21})$	$\frac{1}{10} \sum_{i=21}^{30} S_i$	
		22	M <sub>1,22</sub>	M <sub>2,22</sub>	M <sub>3,22</sub>	...	M <sub>n,22</sub>	S <sub>22</sub> = $\bar{x}(M_{1,22}; M_{n,22})$		
		23	M <sub>1,23</sub>	M <sub>2,23</sub>	M <sub>3,23</sub>	...	M <sub>n,23</sub>	S <sub>23</sub> = $\bar{x}(M_{1,23}; M_{n,23})$		
		24	M <sub>1,24</sub>	M <sub>2,24</sub>	M <sub>3,24</sub>	...	M <sub>n,24</sub>	S <sub>24</sub> = $\bar{x}(M_{1,24}; M_{n,24})$		
		25	M <sub>1,25</sub>	M <sub>2,25</sub>	M <sub>3,25</sub>	...	M <sub>n,25</sub>	S <sub>25</sub> = $\bar{x}(M_{1,25}; M_{n,25})$		
		26	M <sub>1,26</sub>	M <sub>2,26</sub>	M <sub>3,26</sub>	...	M <sub>n,26</sub>	S <sub>26</sub> = $\bar{x}(M_{1,26}; M_{n,26})$		
		27	M <sub>1,27</sub>	M <sub>2,27</sub>	M <sub>3,27</sub>	...	M <sub>n,27</sub>	S <sub>27</sub> = $\bar{x}(M_{1,27}; M_{n,27})$		
		28	M <sub>1,28</sub>	M <sub>2,28</sub>	M <sub>3,28</sub>	...	M <sub>n,28</sub>	S <sub>28</sub> = $\bar{x}(M_{1,28}; M_{n,28})$		
		29	M <sub>1,29</sub>	M <sub>2,29</sub>	M <sub>3,29</sub>	...	M <sub>n,29</sub>	S <sub>29</sub> = $\bar{x}(M_{1,29}; M_{n,29})$		
		30	M <sub>1,30</sub>	M <sub>2,30</sub>	M <sub>3,30</sub>	...	M <sub>n,30</sub>	S <sub>30</sub> = $\bar{x}(M_{1,30}; M_{n,30})$		
	Medios de enseñanza-aprendizaje	31	M <sub>1,31</sub>	M <sub>2,31</sub>	M <sub>3,31</sub>	...	M <sub>n,31</sub>	S <sub>31</sub> = $\bar{x}(M_{1,31}; M_{n,31})$	$\frac{1}{10} \sum_{i=31}^{40} S_i$	
		32	M <sub>1,32</sub>	M <sub>2,32</sub>	M <sub>3,32</sub>	...	M <sub>n,32</sub>	S <sub>32</sub> = $\bar{x}(M_{1,32}; M_{n,32})$		
		33	M <sub>1,33</sub>	M <sub>2,33</sub>	M <sub>3,33</sub>	...	M <sub>n,33</sub>	S <sub>33</sub> = $\bar{x}(M_{1,33}; M_{n,33})$		
		34	M <sub>1,34</sub>	M <sub>2,34</sub>	M <sub>3,34</sub>	...	M <sub>n,34</sub>	S <sub>34</sub> = $\bar{x}(M_{1,34}; M_{n,34})$		
		35	M <sub>1,35</sub>	M <sub>2,35</sub>	M <sub>3,35</sub>	...	M <sub>n,35</sub>	S <sub>35</sub> = $\bar{x}(M_{1,35}; M_{n,35})$		
		36	M <sub>1,36</sub>	M <sub>2,36</sub>	M <sub>3,36</sub>	...	M <sub>n,36</sub>	S <sub>36</sub> = $\bar{x}(M_{1,36}; M_{n,36})$		
		37	M <sub>1,37</sub>	M <sub>2,37</sub>	M <sub>3,37</sub>	...	M <sub>n,37</sub>	S <sub>37</sub> = $\bar{x}(M_{1,37}; M_{n,37})$		
		38	M <sub>1,38</sub>	M <sub>2,38</sub>	M <sub>3,38</sub>	...	M <sub>n,38</sub>	S <sub>38</sub> = $\bar{x}(M_{1,38}; M_{n,38})$		
		39	M <sub>1,39</sub>	M <sub>2,39</sub>	M <sub>3,39</sub>	...	M <sub>n,39</sub>	S <sub>39</sub> = $\bar{x}(M_{1,39}; M_{n,39})$		
		40	M <sub>1,40</sub>	M <sub>2,40</sub>	M <sub>3,40</sub>	...	M <sub>n,40</sub>	S <sub>40</sub> = $\bar{x}(M_{1,40}; M_{n,40})$		
	Formas de organización	41	M <sub>1,41</sub>	M <sub>2,41</sub>	M <sub>3,41</sub>	...	M <sub>n,41</sub>	S <sub>41</sub> = $\bar{x}(M_{1,41}; M_{n,41})$	$\frac{1}{10} \sum_{i=41}^{50} S_i$	
		42	M <sub>1,42</sub>	M <sub>2,42</sub>	M <sub>3,42</sub>	...	M <sub>n,42</sub>	S <sub>42</sub> = $\bar{x}(M_{1,42}; M_{n,42})$		
		43	M <sub>1,43</sub>	M <sub>2,43</sub>	M <sub>3,43</sub>	...	M <sub>n,43</sub>	S <sub>43</sub> = $\bar{x}(M_{1,43}; M_{n,43})$		
		44	M <sub>1,44</sub>	M <sub>2,44</sub>	M <sub>3,44</sub>	...	M <sub>n,44</sub>	S <sub>44</sub> = $\bar{x}(M_{1,44}; M_{n,44})$		
		45	M <sub>1,45</sub>	M <sub>2,45</sub>	M <sub>3,45</sub>	...	M <sub>n,45</sub>	S <sub>45</sub> = $\bar{x}(M_{1,45}; M_{n,45})$		
		46	M <sub>1,46</sub>	M <sub>2,46</sub>	M <sub>3,46</sub>	...	M <sub>n,46</sub>	S <sub>46</sub> = $\bar{x}(M_{1,46}; M_{n,46})$		
		47	M <sub>1,47</sub>	M <sub>2,47</sub>	M <sub>3,47</sub>	...	M <sub>n,47</sub>	S <sub>47</sub> = $\bar{x}(M_{1,47}; M_{n,47})$		
		48	M <sub>1,48</sub>	M <sub>2,48</sub>	M <sub>3,48</sub>	...	M <sub>n,48</sub>	S <sub>48</sub> = $\bar{x}(M_{1,48}; M_{n,48})$		
		49	M <sub>1,49</sub>	M <sub>2,49</sub>	M <sub>3,49</sub>	...	M <sub>n,49</sub>	S <sub>49</sub> = $\bar{x}(M_{1,49}; M_{n,49})$		
		50	M <sub>1,50</sub>	M <sub>2,50</sub>	M <sub>3,50</sub>	...	M <sub>n,50</sub>	S <sub>50</sub> = $\bar{x}(M_{1,50}; M_{n,50})$		
	Evaluación	51	M <sub>1,51</sub>	M <sub>2,51</sub>	M <sub>3,51</sub>	...	M <sub>n,51</sub>	S <sub>51</sub> = $\bar{x}(M_{1,51}; M_{n,51})$	$\frac{1}{10} \sum_{i=51}^{60} S_i$	
		52	M <sub>1,52</sub>	M <sub>2,52</sub>	M <sub>3,52</sub>	...	M <sub>n,52</sub>	S <sub>52</sub> = $\bar{x}(M_{1,52}; M_{n,52})$		
		53	M <sub>1,53</sub>	M <sub>2,53</sub>	M <sub>3,53</sub>	...	M <sub>n,53</sub>	S <sub>53</sub> = $\bar{x}(M_{1,53}; M_{n,53})$		
		54	M <sub>1,54</sub>	M <sub>2,54</sub>	M <sub>3,54</sub>	...	M <sub>n,54</sub>	S <sub>54</sub> = $\bar{x}(M_{1,54}; M_{n,54})$		
		55	M <sub>1,55</sub>	M <sub>2,55</sub>	M <sub>3,55</sub>	...	M <sub>n,55</sub>	S <sub>55</sub> = $\bar{x}(M_{1,55}; M_{n,55})$		
		56	M <sub>1,56</sub>	M <sub>2,56</sub>	M <sub>3,56</sub>	...	M <sub>n,56</sub>	S <sub>56</sub> = $\bar{x}(M_{1,56}; M_{n,56})$		
		57	M <sub>1,57</sub>	M <sub>2,57</sub>	M <sub>3,57</sub>	...	M <sub>n,57</sub>	S <sub>57</sub> = $\bar{x}(M_{1,57}; M_{n,57})$		
		58	M <sub>1,58</sub>	M <sub>2,58</sub>	M <sub>3,58</sub>	...	M <sub>n,58</sub>	S <sub>58</sub> = $\bar{x}(M_{1,58}; M_{n,58})$		
		59	M <sub>1,59</sub>	M <sub>2,59</sub>	M <sub>3,59</sub>	...	M <sub>n,59</sub>	S <sub>59</sub> = $\bar{x}(M_{1,59}; M_{n,59})$		
		60	M <sub>1,60</sub>	M <sub>2,60</sub>	M <sub>3,60</sub>	...	M <sub>n,60</sub>	S <sub>60</sub> = $\bar{x}(M_{1,60}; M_{n,60})$		

Tabla 4: Evaluación de la coherencia didáctica para la muestra como totalidad.

Var	Comp	Ind	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	$\bar{x}$ de cada miembro	N <sub>n</sub>	Media Tot Ind	Total Comp	Total Var
Coherencia didáctica en la enseñanza de las Ciencias Básicas para la muestra como totalidad	Objetivos	1	N <sub>1,1</sub>	N <sub>2,1</sub>	N <sub>3,1</sub>	...	N <sub>n,1</sub>	I <sub>1</sub> = $\bar{x}(N_{1,1}; N_{n,1})$	$\bar{x}(N_{1,1}; N_{n,10})$	$\bar{x}(N_{1,1}; N_{n,60})$
		2	N <sub>1,2</sub>	N <sub>2,2</sub>	N <sub>3,2</sub>	...	N <sub>n,2</sub>	I <sub>2</sub> = $\bar{x}(N_{1,2}; N_{n,2})$		
		3	N <sub>1,3</sub>	N <sub>2,3</sub>	N <sub>3,3</sub>	...	N <sub>n,3</sub>	I <sub>3</sub> = $\bar{x}(N_{1,3}; N_{n,3})$		
		4	N <sub>1,4</sub>	N <sub>2,4</sub>	N <sub>3,4</sub>	...	N <sub>n,4</sub>	I <sub>4</sub> = $\bar{x}(N_{1,4}; N_{n,4})$		
		5	N <sub>1,5</sub>	N <sub>2,5</sub>	N <sub>3,5</sub>	...	N <sub>n,5</sub>	I <sub>5</sub> = $\bar{x}(N_{1,5}; N_{n,5})$		
		6	N <sub>1,6</sub>	N <sub>2,6</sub>	N <sub>3,6</sub>	...	N <sub>n,6</sub>	I <sub>6</sub> = $\bar{x}(N_{1,6}; N_{n,6})$		
		7	N <sub>1,7</sub>	N <sub>2,7</sub>	N <sub>3,7</sub>	...	N <sub>n,7</sub>	I <sub>7</sub> = $\bar{x}(N_{1,7}; N_{n,7})$		
		8	N <sub>1,8</sub>	N <sub>2,8</sub>	N <sub>3,8</sub>	...	N <sub>n,8</sub>	I <sub>8</sub> = $\bar{x}(N_{1,8}; N_{n,8})$		
		9	N <sub>1,9</sub>	N <sub>2,9</sub>	N <sub>3,9</sub>	...	N <sub>n,9</sub>	I <sub>9</sub> = $\bar{x}(N_{1,9}; N_{n,9})$		
	Contenidos	10	N <sub>1,10</sub>	N <sub>2,10</sub>	N <sub>3,10</sub>	...	N <sub>n,10</sub>	I <sub>10</sub> = $\bar{x}(N_{1,10}; N_{n,10})$	$\bar{x}(N_{1,11}; N_{n,20})$	
		11	N <sub>1,11</sub>	N <sub>2,11</sub>	N <sub>3,11</sub>	...	N <sub>n,11</sub>	I <sub>11</sub> = $\bar{x}(N_{1,11}; N_{n,11})$		
		12	N <sub>1,12</sub>	N <sub>2,12</sub>	N <sub>3,12</sub>	...	N <sub>n,12</sub>	I <sub>12</sub> = $\bar{x}(N_{1,12}; N_{n,12})$		
		13	N <sub>1,13</sub>	N <sub>2,13</sub>	N <sub>3,13</sub>	...	N <sub>n,13</sub>	I <sub>13</sub> = $\bar{x}(N_{1,13}; N_{n,13})$		
		14	N <sub>1,14</sub>	N <sub>2,14</sub>	N <sub>3,14</sub>	...	N <sub>n,14</sub>	I <sub>14</sub> = $\bar{x}(N_{1,14}; N_{n,14})$		
		15	N <sub>1,15</sub>	N <sub>2,15</sub>	N <sub>3,15</sub>	...	N <sub>n,15</sub>	I <sub>15</sub> = $\bar{x}(N_{1,15}; N_{n,15})$		
		16	N <sub>1,16</sub>	N <sub>2,16</sub>	N <sub>3,16</sub>	...	N <sub>n,16</sub>	I <sub>16</sub> = $\bar{x}(N_{1,16}; N_{n,16})$		
		17	N <sub>1,17</sub>	N <sub>2,17</sub>	N <sub>3,17</sub>	...	N <sub>n,17</sub>	I <sub>17</sub> = $\bar{x}(N_{1,17}; N_{n,17})$		
		18	N <sub>1,18</sub>	N <sub>2,18</sub>	N <sub>3,18</sub>	...	N <sub>n,18</sub>	I <sub>18</sub> = $\bar{x}(N_{1,18}; N_{n,18})$		
	Métodos	19	N <sub>1,19</sub>	N <sub>2,19</sub>	N <sub>3,19</sub>	...	N <sub>n,19</sub>	I <sub>19</sub> = $\bar{x}(N_{1,19}; N_{n,19})$	$\bar{x}(N_{1,21}; N_{n,30})$	
		20	N <sub>1,20</sub>	N <sub>2,20</sub>	N <sub>3,20</sub>	...	N <sub>n,20</sub>	I <sub>20</sub> = $\bar{x}(N_{1,20}; N_{n,20})$		
		21	N <sub>1,21</sub>	N <sub>2,21</sub>	N <sub>3,21</sub>	...	N <sub>n,21</sub>	I <sub>21</sub> = $\bar{x}(N_{1,21}; N_{n,21})$		
		22	N <sub>1,22</sub>	N <sub>2,22</sub>	N <sub>3,22</sub>	...	N <sub>n,22</sub>	I <sub>22</sub> = $\bar{x}(N_{1,22}; N_{n,22})$		
		23	N <sub>1,23</sub>	N <sub>2,23</sub>	N <sub>3,23</sub>	...	N <sub>n,23</sub>	I <sub>23</sub> = $\bar{x}(N_{1,23}; N_{n,23})$		
		24	N <sub>1,24</sub>	N <sub>2,24</sub>	N <sub>3,24</sub>	...	N <sub>n,24</sub>	I <sub>24</sub> = $\bar{x}(N_{1,24}; N_{n,24})$		
		25	N <sub>1,25</sub>	N <sub>2,25</sub>	N <sub>3,25</sub>	...	N <sub>n,25</sub>	I <sub>25</sub> = $\bar{x}(N_{1,25}; N_{n,25})$		
		26	N <sub>1,26</sub>	N <sub>2,26</sub>	N <sub>3,26</sub>	...	N <sub>n,26</sub>	I <sub>26</sub> = $\bar{x}(N_{1,26}; N_{n,26})$		
		27	N <sub>1,27</sub>	N <sub>2,27</sub>	N <sub>3,27</sub>	...	N <sub>n,27</sub>	I <sub>27</sub> = $\bar{x}(N_{1,27}; N_{n,27})$		
	Medios de enseñanza-aprendizaje	28	N <sub>1,28</sub>	N <sub>2,28</sub>	N <sub>3,28</sub>	...	N <sub>n,28</sub>	I <sub>28</sub> = $\bar{x}(N_{1,28}; N_{n,28})$	$\bar{x}(N_{1,31}; N_{n,40})$	
		29	N <sub>1,29</sub>	N <sub>2,29</sub>	N <sub>3,29</sub>	...	N <sub>n,29</sub>	I <sub>29</sub> = $\bar{x}(N_{1,29}; N_{n,29})$		
		30	N <sub>1,30</sub>	N <sub>2,30</sub>	N <sub>3,30</sub>	...	N <sub>n,30</sub>	I <sub>30</sub> = $\bar{x}(N_{1,30}; N_{n,30})$		
		31	N <sub>1,31</sub>	N <sub>2,31</sub>	N <sub>3,31</sub>	...	N <sub>n,31</sub>	I <sub>31</sub> = $\bar{x}(N_{1,31}; N_{n,31})$		
		32	N <sub>1,32</sub>	N <sub>2,32</sub>	N <sub>3,32</sub>	...	N <sub>n,32</sub>	I <sub>32</sub> = $\bar{x}(N_{1,32}; N_{n,32})$		
		33	N <sub>1,33</sub>	N <sub>2,33</sub>	N <sub>3,33</sub>	...	N <sub>n,33</sub>	I <sub>33</sub> = $\bar{x}(N_{1,33}; N_{n,33})$		
		34	N <sub>1,34</sub>	N <sub>2,34</sub>	N <sub>3,34</sub>	...	N <sub>n,34</sub>	I <sub>34</sub> = $\bar{x}(N_{1,34}; N_{n,34})$		
		35	N <sub>1,35</sub>	N <sub>2,35</sub>	N <sub>3,35</sub>	...	N <sub>n,35</sub>	I <sub>35</sub> = $\bar{x}(N_{1,35}; N_{n,35})$		
		36	N <sub>1,36</sub>	N <sub>2,36</sub>	N <sub>3,36</sub>	...	N <sub>n,36</sub>	I <sub>36</sub> = $\bar{x}(N_{1,36}; N_{n,36})$		
	Formas de organización	37	N <sub>1,37</sub>	N <sub>2,37</sub>	N <sub>3,37</sub>	...	N <sub>n,37</sub>	I <sub>37</sub> = $\bar{x}(N_{1,37}; N_{n,37})$	$\bar{x}(N_{1,41}; N_{n,50})$	
		38	N <sub>1,38</sub>	N <sub>2,38</sub>	N <sub>3,38</sub>	...	N <sub>n,38</sub>	I <sub>38</sub> = $\bar{x}(N_{1,38}; N_{n,38})$		
		39	N <sub>1,39</sub>	N <sub>2,39</sub>	N <sub>3,39</sub>	...	N <sub>n,39</sub>	I <sub>39</sub> = $\bar{x}(N_{1,39}; N_{n,39})$		
		40	N <sub>1,40</sub>	N <sub>2,40</sub>	N <sub>3,40</sub>	...	N <sub>n,40</sub>	I <sub>40</sub> = $\bar{x}(N_{1,40}; N_{n,40})$		
		41	N <sub>1,41</sub>	N <sub>2,41</sub>	N <sub>3,41</sub>	...	N <sub>n,41</sub>	I <sub>41</sub> = $\bar{x}(N_{1,41}; N_{n,41})$		
		42	N <sub>1,42</sub>	N <sub>2,42</sub>	N <sub>3,42</sub>	...	N <sub>n,42</sub>	I <sub>42</sub> = $\bar{x}(N_{1,42}; N_{n,42})$		
		43	N <sub>1,43</sub>	N <sub>2,43</sub>	N <sub>3,43</sub>	...	N <sub>n,43</sub>	I <sub>43</sub> = $\bar{x}(N_{1,43}; N_{n,43})$		
		44	N <sub>1,44</sub>	N <sub>2,44</sub>	N <sub>3,44</sub>	...	N <sub>n,44</sub>	I <sub>44</sub> = $\bar{x}(N_{1,44}; N_{n,44})$		
		45	N <sub>1,45</sub>	N <sub>2,45</sub>	N <sub>3,45</sub>	...	N <sub>n,45</sub>	I <sub>45</sub> = $\bar{x}(N_{1,45}; N_{n,45})$		
	Evaluación	46	N <sub>1,46</sub>	N <sub>2,46</sub>	N <sub>3,46</sub>	...	N <sub>n,46</sub>	I <sub>46</sub> = $\bar{x}(N_{1,46}; N_{n,46})$	$\bar{x}(N_{1,51}; N_{n,60})$	
		47	N <sub>1,47</sub>	N <sub>2,47</sub>	N <sub>3,47</sub>	...	N <sub>n,47</sub>	I <sub>47</sub> = $\bar{x}(N_{1,47}; N_{n,47})$		
		48	N <sub>1,48</sub>	N <sub>2,48</sub>	N <sub>3,48</sub>	...	N <sub>n,48</sub>	I <sub>48</sub> = $\bar{x}(N_{1,48}; N_{n,48})$		
		49	N <sub>1,49</sub>	N <sub>2,49</sub>	N <sub>3,49</sub>	...	N <sub>n,49</sub>	I <sub>49</sub> = $\bar{x}(N_{1,49}; N_{n,49})$		
		50	N <sub>1,50</sub>	N <sub>2,50</sub>	N <sub>3,50</sub>	...	N <sub>n,50</sub>	I <sub>50</sub> = $\bar{x}(N_{1,50}; N_{n,50})$		
		51	N <sub>1,51</sub>	N <sub>2,51</sub>	N <sub>3,51</sub>	...	N <sub>n,51</sub>	I <sub>51</sub> = $\bar{x}(N_{1,51}; N_{n,51})$		
		52	N <sub>1,52</sub>	N <sub>2,52</sub>	N <sub>3,52</sub>	...	N <sub>n,52</sub>	I <sub>52</sub> = $\bar{x}(N_{1,52}; N_{n,52})$		
		53	N <sub>1,53</sub>	N <sub>2,53</sub>	N <sub>3,53</sub>	...	N <sub>n,53</sub>	I <sub>53</sub> = $\bar{x}(N_{1,53}; N_{n,53})$		
		54	N <sub>1,54</sub>	N <sub>2,54</sub>	N <sub>3,54</sub>	...	N <sub>n,54</sub>	I <sub>54</sub> = $\bar{x}(N_{1,54}; N_{n,54})$		
	55	N <sub>1,55</sub>	N <sub>2,55</sub>	N <sub>3,55</sub>	...	N <sub>n,55</sub>	I <sub>55</sub> = $\bar{x}(N_{1,55}; N_{n,55})$			
	56	N <sub>1,56</sub>	N <sub>2,56</sub>	N <sub>3,56</sub>	...	N <sub>n,56</sub>	I <sub>56</sub> = $\bar{x}(N_{1,56}; N_{n,56})$			
	57	N <sub>1,57</sub>	N <sub>2,57</sub>	N <sub>3,57</sub>	...	N <sub>n,57</sub>	I <sub>57</sub> = $\bar{x}(N_{1,57}; N_{n,57})$			
	58	N <sub>1,58</sub>	N <sub>2,58</sub>	N <sub>3,58</sub>	...	N <sub>n,58</sub>	I <sub>58</sub> = $\bar{x}(N_{1,58}; N_{n,58})$			
	59	N <sub>1,59</sub>	N <sub>2,59</sub>	N <sub>3,59</sub>	...	N <sub>n,59</sub>	I <sub>59</sub> = $\bar{x}(N_{1,59}; N_{n,59})$			
	60	N <sub>1,60</sub>	N <sub>2,60</sub>	N <sub>3,60</sub>	...	N <sub>n,60</sub>	I <sub>60</sub> = $\bar{x}(N_{1,60}; N_{n,60})$			

La coherencia didáctica para la muestra como totalidad (Tabla 4) se atendió posteriormente. Esta se calculó utilizando los promedios calculados previamente de los indicadores para cada miembro de la muestra. A este tenor, el promedio general de cada uno de los indicadores para la muestra es el que brindó las conclusiones generales. Las categorías que se emplearon para medir la coherencia didáctica, en una gradación desde la excelencia hasta niveles inferiores, fueron: excelente (E:  $4 < \bar{x} \leq 5$ ), bien (B:  $3 < \bar{x} \leq 4$ ), regular (R:  $2 < \bar{x} \leq 3$ ) y mal (M:  $\bar{x} \leq 2$ ). El libro Excel EsCoDi (Gamboa, 2019d) fue utilizado para el procesamiento de números tan elevados de datos recopilados para la aplicación de dicha escala. Esto se hizo asumiendo un supuesto de continuidad ajustado a una curva normal por su larga amplitud (Moral, 2006).

Como se puede apreciar, se realiza un proceso de síntesis de la información obtenida de las acciones de la indagación empírica sobre la variable para arribar a conclusiones más generales relativas a ella. Se integran las conclusiones de cada uno de los indicadores en conclusiones generalizadoras que caractericen a los componentes, y las conclusiones por componentes también se integran en correspondencia con los rasgos esenciales de la variable. Al respecto, el usar un mayor número de sub-indicadores permite conocer mejor lo que se investiga y previene de cometer errores. En Gamboa (2007) se pueden encontrar varios ejemplos de cómo se puede utilizar en la indagación empírica, la validación experimental y otros diferentes momentos de la investigación.

### **Libro Excel EsCoDi para aplicar la escala propuesta.**

La incidencia de las tecnologías de la Informática aplicadas al desarrollo de investigaciones es ampliamente reconocida en la actualidad. Son cada vez más utilizadas en la recopilación y análisis de datos estadísticos referidos a conjuntos lo más numerosos posible, donde destacan la variabilidad y la incertidumbre. En ocasiones se hace muy complicado el procesamiento de números tan elevados de datos. Como consecuencia, el objetivo fundamental de este apartado está dirigido a presentar el

libro Excel EsCoDi. La esencia de su empleo radica en sus potencialidades para la formulación de conclusiones válidas y toma de decisiones razonables.

EsCoDi (Figura 5) es un recurso que es nombrado en correspondencia con las primeras letras de las principales palabras de su función. Este permite aplicar la **Escala** para medir la **Coherencia Didáctica**, a partir de datos introducidos por el usuario. Su principal función está dirigida a reflexionar sobre el comportamiento de los datos. Dispone, fundamentalmente, de la hoja de trabajo Gráficos para este análisis e interpretación del comportamiento general de cada uno de los sub-indicadores, indicadores y dimensiones. Esto proporciona la posibilidad de poder comparar, valorar y generalizar. Se puede acceder al libro Excel EsCoDi en el repositorio de objetos de aprendizaje de la Universidad de Las Tunas con el URL siguiente: <http://roa.ult.edu.cu/jspui/handle/123456789/3955>

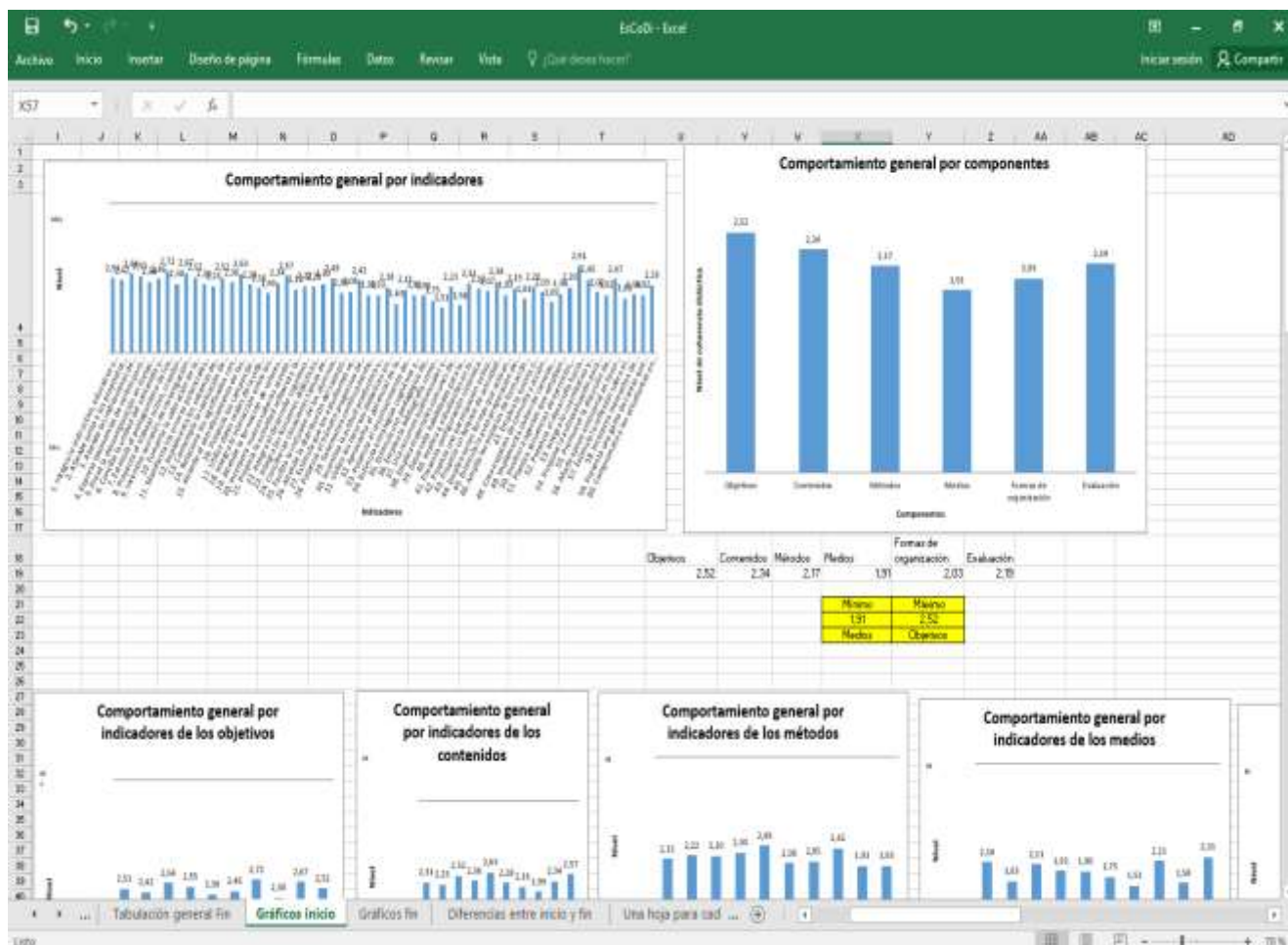


Figura 5: Ejemplo de una de las hojas del libro Excel EsCoDi.

EsCoDi dispone de otras varias hojas de trabajo. Los elementos que componen cada una de ellas se deben conocer bien para poder aprovechar al máximo las posibilidades que brinda. Las dos primeras son de introducción de datos. Tabulación general está en función de calcular la coherencia didáctica para la muestra como totalidad en los diferentes momentos de la investigación, desde el inicial hasta el final. En ellas se puede apreciar cómo se procede a la organización y clasificación de la información recopilada, de modo que se facilite la presentación en tablas y gráficos. Aquí también se presenta la necesidad de realizar una evaluación y ajuste de los datos, con el propósito de superar las omisiones o errores. Una hoja para cada muestreo aparece en el libro en función de que cada sub-indicador de cada miembro de la muestra se evalúe con diversidad de métodos, técnicas e instrumentos.

Los datos que deben ser introducidos en el libro Excel EsCoDi son números. Inicialmente, en una hoja para cada muestreo, los usuarios deben introducir números entre 0 y 5, según los resultados de la escala Likert en el instrumental científico aplicado. La coherencia didáctica para ese miembro de la muestra se calcula automáticamente. De este modo, se puede evaluar cada uno de ellos después de introducidos los datos correspondientes. No obstante, el comportamiento global de la muestra como totalidad es lo que más interesa. Este se calcula con los promedios de cada uno de los sub-indicadores hallados.

Es importante que el usuario tenga el cuidado necesario en el momento de introducir los datos correspondientes para los cálculos del promedio de esta variable estadística. No obstante, el EsCoDi incluye la comprobación de errores para evitarlos. Al mismo tiempo, de no introducirse datos en una celda no será considerado como cero (0), sino como ausencia de dato o evaluación parcial. El promedio se calcula en función de la cantidad de datos introducidos en las celdas, no de la cantidad de celdas disponibles para datos.

## Discusión.

La esencia del empleo de los recursos que se presentan en este trabajo radica en sus amplias potencialidades para la formulación de conclusiones válidas y toma de decisiones razonables, al desarrollar investigaciones vinculadas a la coherencia didáctica. Un ejemplo de investigación real, para el ejercicio didáctico en el escenario educativo tunero, se presenta en este apartado. Para ello se aplicaron rigurosamente los aspectos presentados hasta este punto. Esto se llevó a cabo por miembros de un proyecto de investigación de la Universidad de Las Tunas. Así se hizo uso de cada uno de los recursos que aquí se presentan, y esto derivó en conclusiones en detalles y toma de decisiones pertinentes sobre la coherencia didáctica en las universidades del territorio.

En Gamboa y Borrero (2019) se puede apreciar un ejemplo de aplicación de la escala propuesta en universidades tuneras. En este se reveló un movimiento desde un estado inicial evaluado de regular (R) a un estado final evaluado de bien (B). Esta síntesis se hizo a partir de la valoración de más de 45000 datos. Al respecto, se accedió a varias regularidades que ayudaron a las conclusiones y decisiones por tomar.

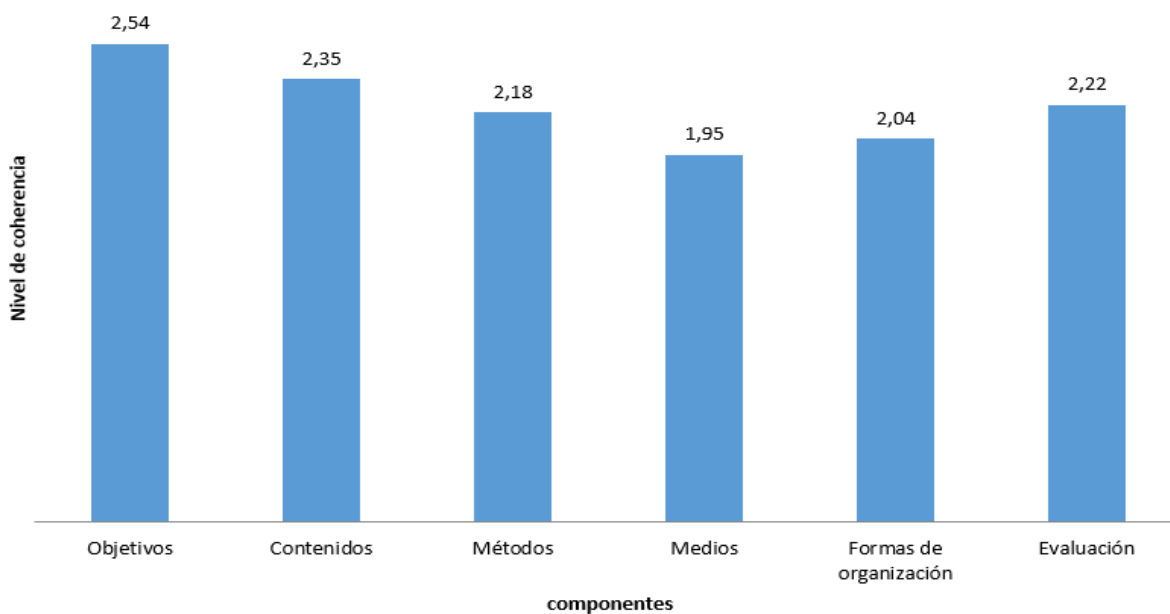


Figura 6: Comportamiento general del estado inicial de la coherencia didáctica por componentes

Aunque categorizar la variable y las conclusiones cuantitativas son importantes, lo fundamental es la interpretación cualitativa que se hizo. La coherencia didáctica fue evaluada inicialmente de regular (R), sin embargo, en la Figura 6 se muestra que existían diferencias significativas entre el estado del componente medios de enseñanza-aprendizaje (M) y el resto de los evaluados (R); no obstante, dentro de este componente evaluado de mal hubo un indicador de que se implica a los estudiantes en la selección o confección de los medios que utilizan, así como en la utilización de materiales comunes de vida cotidiana donde se puede apreciar la ciencia en acción, lo que fue utilizado para perfeccionar el trabajo con los restantes. Al respecto, también se manifestaron urgencias en formas de organización y métodos. La evaluación de los demás componentes justificó la necesidad de dirigir la atención hacia transformaciones en este proceso, para poder cumplir con las demandas sociales de tales carreras universitarias.

En la

Figura 7 se muestra el comportamiento general del estado final de la coherencia didáctica por componentes al cabo de cinco años de trabajo. En ella el componente más beneficiado con respecto a la coherencia didáctica fue el de los objetivos, el que pasó a ser evaluado de excelente (E). Esto denotó la comprensión de la necesidad de coherencia didáctica por los muestreados. El resto fue evaluado de bien (B), aunque perfectible.

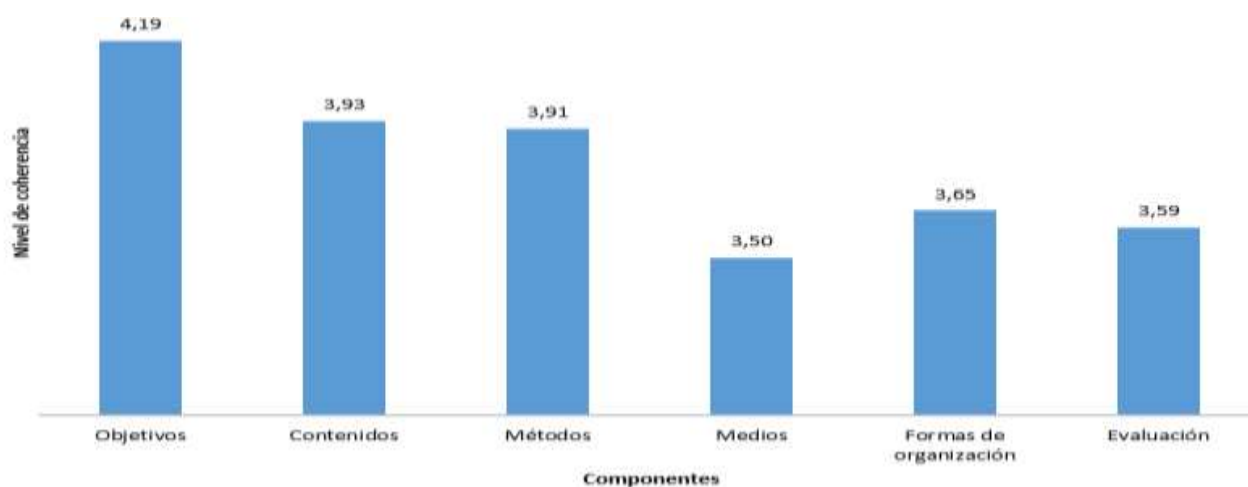


Figura 7: Comportamiento general del estado final de la coherencia didáctica por componentes.

En la Figura 8 se muestra el crecimiento de los indicadores que se tuvieron en cuenta para cada uno de los componentes en los cinco años de implementación. En los que más se avanzó están referidos a que los profesores integran en el proceso de enseñanza aprendizaje la interacción entre las ciencias y las situaciones que las impulsan, y su impacto (18). Al mismo tiempo, hubo un crecimiento significativo en cuanto a que se incentiva la actitud productiva y creadora en el proceso de aprendizaje (30). No obstante, si bien hubo crecimiento de la coherencia didáctica en todos los indicadores, todavía existieron algunos con transformaciones que distan de lo esperado. Por ejemplo, entre los de menor avance resaltan la potenciación del desarrollo hacia niveles superiores de desempeño con tareas más complejas adaptadas a las diferencias individuales, incluyendo actividades de ampliación y de refuerzo (52). Al mismo tiempo, se requiere potenciar un balance de actividad colectiva e individual (43), así como la incorporación de nuevos saberes acorde al sistema de experiencias de la actividad creadora, de acuerdo con los recursos tecnológicos y la cultura de los involucrados (20). Estos entre otros aspectos que aún se trabajan desde el trabajo científico y docente metodológico, en los diferentes niveles organizativos de carrera, disciplina, asignatura y año.



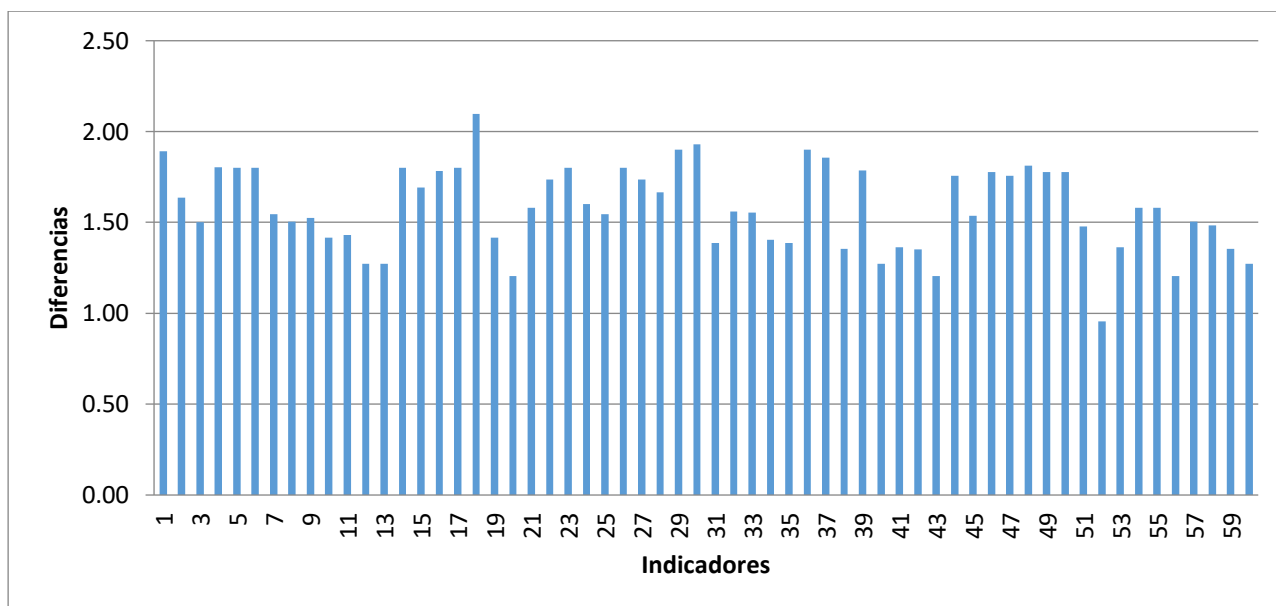


Figura 8: Comportamiento general de las diferencias entre los estados inicial y final de la coherencia didáctica por indicadores.

## CONCLUSIONES.

La novedad de este trabajo radica en que se propone una escala de coherencia didáctica y un producto informático para el procesamiento de los datos correspondientes. De tal forma, se favorece la adecuada recolección, organización, presentación y análisis de datos relativos a las muestras o poblaciones de estudio, para arribar a conclusiones válidas y tomar decisiones razonables. Esto se traduce en investigar sobre diseño, desarrollo y evaluación de dicho proceso a partir de las relaciones que se establecen entre los involucrados, según sus niveles reales y potenciales de desarrollo. Así se estimulan actividades coherentes que favorezcan la colaboración en un proceso que potencia la identificación mental y afectiva de los sujetos.

Se promueve la coherencia para el proceso didáctico. Con esto se guía el procesamiento de datos relacionados con los objetivos, la selección y organización de los contenidos, así como los métodos, medios, formas de organización y evaluación en la articulación coherente de las interacciones del contexto de aprendizaje. Esto es en función de investigar sobre el tramado de relaciones que establece armonía en una educación desde, durante y para la vida de los involucrados.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

1. Asún, R.A., Rdz-Navarro, K. y Alvarado, J.M. (2016). Developing multidimensional Likert scales using item factor analysis: The case of four-point items. *Sociological Methods and Research*, 45(1), 109-133.
2. Bollen, K.A. y Barb, K.H. (1981). Pearson's r and coarsely categorized measures. *American Sociological Review*, 46(2), 232-239.
3. Carmenates, O.A., Rodríguez, M. y Gamboa, M.E. (2014). Recursos didácticos para favorecer la resolución de problemas matemáticos. En S. Lima (Ed.), *Didácticas de las Ciencias. Nuevas perspectivas* (5), (pp. 11-38). La Habana: Sello Editor Educación Cubana.
4. Castillo, Y., Gamboa, M.E. y Borrero, R.Y. (2017) La enseñanza de la Matemática a partir de sus relaciones interdisciplinarias en la Educación Preuniversitaria. *Innovación Tecnológica*.
5. DiStefano, C. (2002). The impact of categorization with confirmatory factor analysis. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 9(3), 327-346.
6. Gamboa, M.E. (2007). El diseño de unidades didácticas contextualizadas para la enseñanza de la Matemática en la Educación Secundaria Básica. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Las Tunas.
7. Gamboa, M.E. (2012). Enfoque vigotskiano del curriculum en la Pedagogía contemporánea. *Unidades didácticas contextualizadas*. Saarbrucken, Alemania: Editorial Académica Española.
8. Gamboa, M.E. (2016). Estadística aplicada a la investigación científica. En E. Santiesteban (Presidencia), *Investigación, educación y cultura*. Simposio llevado a cabo en el II Taller Redipe-Edacun, Las Tunas, Cuba.
9. Gamboa, M.E. (2017a). Escalas de medición y análisis de datos estadísticos aplicados a la investigación educativa. En M.A. Peña (Presidencia), *Retos y desafíos de las carreras pedagógicas*. IV Jornada Científica Nacional Evenhock 2017, Las Tunas, Cuba.

10. Gamboa, M.E. (2017b). Estadística aplicada a la investigación científica. En J.C. Arboleda (Ed.). Apropriación, generación y uso solidario del conocimiento (pp. 59-76). Las Tunas, Cuba: Editorial Redipe-Edacun.
11. Gamboa, M.E. (2018). Estadística aplicada a la investigación educativa. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores. Año: V Número: 2 Artículo no. 5 Período: Octubre, 2017 – Enero 2018.  
<https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/files/200003703-3888f38ad3/18.1.5%20Estad%C3%ADstica%20aplicada%20a%20la%20investigaci%C3%B3n%20educativa..pdf>
12. Gamboa, M.E. (2019a). Escalas estadísticas en la investigación educacional. Recuperado de <http://roa.ult.edu.cu/jspui/handle/123456789/3948>
13. Gamboa, M.E. (2019b). Libro Excel EsComDE como recurso para medir la Competencia de Dirección en Educación. Boletín Redipe, 8(3), 149-184.
14. Gamboa, M.E. (2019c). Libro Excel de comparación por pares para procesar criterios de expertos (ComParEx). Recuperado de <http://roa.ult.edu.cu/jspui/handle/123456789/3957>
15. Gamboa, M.E. (2019d). Libro Excel para aplicar la escala de la coherencia didáctica (EsCoDi). Recuperado de <http://roa.ult.edu.cu/jspui/handle/123456789/3955>
16. Gamboa, M.E. (2019e). Libro Excel para calcular el tamaño de muestra (CaTaMu). Recuperado de <http://roa.ult.edu.cu/jspui/handle/123456789/3906>
17. Gamboa, M.E. (2019f). Libro Excel para calcular la competencia de expertos (CompetEx). Recuperado de <http://roa.ult.edu.cu/jspui/handle/123456789/3958>
18. Gamboa, M.E. (2019g). Libro Excel para muestreo estratificado proporcional (MuEstProp). Recuperado de <http://roa.ult.edu.cu/jspui/handle/123456789/3941>

19. Gamboa, M.E. y Borrero, R.Y. (2016). Influencia de la contextualización didáctica en la coherencia curricular del proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores. Año: IV, Número: 1, Artículo no.5, Período: Junio - Septiembre, 2016.  
[https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/\\_files/200002903-3e5854048b/4-1-5%20Influencia%20de%20la%20contextualizaci%C3%B3n%20did%C3%A1ctica%20en%20la%20ense%C3%94anza-aprendizaje%20de%20la%20matem%C3%A1tica%20en%20un%20contexto%20curricular%20de%20la%20educaci%C3%B3n%20superior%20en%20las%20universidades%20de%20las%20tunas.pdf](https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/_files/200002903-3e5854048b/4-1-5%20Influencia%20de%20la%20contextualizaci%C3%B3n%20did%C3%A1ctica%20en%20la%20ense%C3%94anza-aprendizaje%20de%20la%20matem%C3%A1tica%20en%20un%20contexto%20curricular%20de%20la%20educaci%C3%B3n%20superior%20en%20las%20universidades%20de%20las%20tunas.pdf)
20. Gamboa, M.E. y Borrero, R.Y. (2017a). Influencia de la realidad contextual en la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Innovación Tecnológica, 23.
21. Gamboa, M.E. y Borrero, R.Y. (2017b). Influencia de la realidad contextual en la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Básicas. En: Grupo MDM Corp S.A.C. (Ed.). Epistemología y práctica educativa en las instituciones de Educación superior (pp. 349-378). Mexicali, México: Editorial REDEM.
22. Gamboa, M.E. y Borrero, R.Y. (2017c). Influencia de los organizadores del curriculum en la planificación de la contextualización didáctica de la Matemática. Boletín Redipe, 6(1), 90-112.
23. Gamboa, M.E. y Borrero, R.Y. (2019). Coherencia didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Básicas en universidades de Las Tunas. Innovación Tecnológica, 25.
24. Gamboa, M.E., Carmenates, O.A. y Amat, M. (2010). El legado de Vigotsky en la profesión educativa. Opuntia Brava, 2(2).
25. Gamboa, M.E. y Carmenates, O.A. (2011). Influencia del pensamiento vigotskiano en el nivel micro del diseño curricular. Opuntia Brava, 3(1).

26. Gamboa, M.E. y Hernández, L.J. (2018). Escala para medir la educación inclusiva de la familia. En J.C. Arboleda (Ed.), Educación y Pedagogía Cuba 2018 (2), (pp. 6-15). La Habana, Cuba: Editorial Redipe.
27. Gamboa, M.E. y Parra, J.F. (2017). Diseño de una escala para medir la competencia de dirección en Educación. En E. Santiesteban y J. C. Arboleda (Eds.), Ciencia e Innovación Tecnológica (1), (pp. 542-552). Las Tunas, Cuba: Sello Editorial Edacun-Redipe.
28. Gamboa, M.E. y Parra, J.F. (2019). Recursos para investigar sobre Competencia de Dirección en Educación. Ejemplos de buenas prácticas en su aplicación. OmniScriptum Publishing Group, Mauritius: Editorial Académica Española.
29. Joaquim, O., Gamboa, M.E. y Fonseca, J.J. (2017). Las funciones lineales a partir de las acciones mentales de la teoría de Galperin. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores. Año:IV, Número:2, Artículo no.7, Período: Octubre, 2016 - Enero, 2017.  
<https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/files/200003396-a59b3a696c/17-1-7%20Las%20funciones%20lineales%20a%20partir%20de%20las%20acciones%20mentales....pdf>
30. Likert, R. (1936). A method for measuring the sales influence of a radio program. Journal of Applied Psychology, 20(2), 175-182.
31. Moral, J. (2006). Análisis factorial y su aplicación al desarrollo de escalas. En R. Landero y M. T. González (Eds.). Estadística con SPSS y metodología de la investigación (pp. 387-443). México: Trillas.

32. Osgood, C.E. (1952). The nature and measurement of meaning. *Psychological Bulletin*, 49(3), 197-237.
33. Rodríguez, L.A., Gamboa, M.E. y Oliva, L.D. (2019). Diseño de escala de medición de la resolución de problemas del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. En R. Velázquez (Presidencia), *Informática, Matemática y Ciencias de la Información*. Simposio llevado a cabo en 9na Edición de la Conferencia Científica Internacional de la Universidad de Holguín, Cuba.
34. Rodríguez, M. et al. (2014). Rendición de cuentas del proyecto: Didáctica de las ciencias exactas. Informe final. Universidad de Las Tunas. Cuba.
35. Rositas, J. (2014). Los tamaños de las muestras en encuestas de las ciencias sociales y su repercusión en la generación del conocimiento. *Innovaciones de negocios*, 11(22), 235-268.
36. Solís, V.M. (2014). ¿Por qué algunos aún prohíben utilizar estadística paramétrica para analizar datos ordinales? *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 19(2).
37. Thurstone, L.L. (1931). The measurement of social attitudes. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 26(3), 249-269.

#### **DATOS DE LOS AUTORES.**

1. **Michel Enrique Gamboa Graus.** Doctor en Ciencias Pedagógicas. Licenciado en Educación, con especialidades en Matemática-Computación y Lenguas Extranjeras (inglés). Profesor Titular. Profesor e investigador del Centro de Estudios Pedagógicos de la Universidad de Las Tunas, Cuba. E-mail: [michelgamboagraus@gmail.com](mailto:michelgamboagraus@gmail.com)
2. **Regla Ywalkis Borrero Springer.** Máster en Didáctica de la Química y Licenciada en Educación, Especialidad Química. Profesora Auxiliar del Departamento de Química de la Universidad de Las Tunas. Cuba. E-mail: [reglaywalkisb@gmail.com](mailto:reglaywalkisb@gmail.com)

**RECIBIDO:** 1 de diciembre del 2019.

**APROBADO:** 10 de diciembre del 2019.