



XXIII Evento Internacional
“La Matemática, la Estadística y la Computación: enseñanza y aplicaciones”
MATECOMPU 2022
Del 22 al 24 de noviembre de 2022

Estándares de la Educación Matemática y los Principios para la Acción del NCTM. Implicaciones para Cuba en la actualidad

(Transcripción de la Conferencia Inaugural de la XXIII edición del evento “La Matemática, la Estadística y la Computación: enseñanza y aplicaciones” MATECOMPU 2022, realizada el 22 de noviembre de 2022 en la sala-teatro “Julio A. Mella”, de la Universidad de Matanzas, ciudad de Matanzas, Cuba)

Estimados compañeros, buenos días. Quisiera, primero que todo, expresar mi más sincero agradecimiento a los organizadores de este prestigioso evento científico, organizado anualmente por la apreciada y destacada Universidad de Matanzas, por permitirte nuevamente intervenir en su sesión inaugural, plenaria.

Debo optimizar el tiempo disponible, pues ciertamente son numerosas las diapositivas que he necesitado preparar para argumentar debidamente la propuesta que quisiera presentar al final de mi intervención. Comencemos...

Principios y Estándares del NCTM

Como seguramente conocen, el documento programático que mayor difusión ha recibido hacia el interior de la comunidad internacional de Educadores Matemáticos es: “*Principles and Standards for School Mathematics*” (1989), del *Consejo Nacional de Profesores de Matemática (NCTM)*, organización de profesionales fundada en 1920, en los EE.UU. (Marín & Lupiáñez, 2003) (Pollio, 2015).

Para los que no lo saben, el *Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas* es la organización profesional más grande dedicada al mejoramiento de la Educación Matemática. El *Consejo* organizó a finales de los años ´80 un movimiento a escala nacional para debatir sobre una propuesta de estándares educativos para esa disciplina a partir de la publicación, en 1989, de lo que denominaron “*Estándares de Currículo y Evaluación de la Educación Matemática*”.

Se trata de una proyección estratégica que fue perfeccionada progresivamente con nuevos trabajos en la dirección curricular; como son los casos de “*Puntos focales del currículo de Matemáticas desde pre-escolar hasta el grado 8°: una búsqueda por coherencia*” [‘*Curriculum Focal Points for Prekindergarten through Grade 8 Mathematics: A Quest for Coherence*’] y “*Enfoque en las Matemáticas de la Educación Media Superior: razonamiento y construcción de significados*” [‘*Focus in High School Mathematics: Reasoning and Sense Making*’] (Marín & Lupiáñez, 2003).

La perspectiva del *Consejo* ha sido presentar a los ‘*Principios y Estándares de la Educación Matemática*’ como un *horizonte*, como metas estratégicas hacia las que se debería avanzar, para aspirar alcanzar un aprendizaje eficaz de esa



asignatura. Se trata –sin discusión– de una propuesta sólida, bien pensada; de ahí su universalidad (Marín & Lupiáñez, 2003) (Pollio, 2015). En ese documento programático se declaran cuatro *finalidades esenciales*:

- “Exponer un conjunto amplio y coherente de objetivos para las Matemáticas (...), a fin de que orienten los esfuerzos relativos al currículo, a la enseñanza y a la evaluación, durante las próximas décadas.
- “Servir como recurso a los profesores, responsables educativos y políticos, para analizar y mejorar la calidad de los programas de instrucción matemática.
- “Guiar el desarrollo de marcos curriculares, evaluaciones y materiales de enseñanza.
- “Estimular ideas y conversaciones continuas en los ámbitos nacional, provincial o estatal y local, respecto a cómo ayudar mejor a los estudiantes para que consigan una profunda comprensión de las matemáticas” (Marín & Lupiáñez, 2003: 4).

Es importante destacar que el proyecto consigna dos *tipos de estándares*:

- Estándares de contenido (*Números y operaciones, Álgebra, Geometría, Medida y análisis de datos, y Probabilidad*).
- Estándares de competencia (*Resolución de problemas, Razonamiento y demostración, Comunicación, Conexiones y representación*).

Es decir, se considera importante que los estudiantes se apropien de nuevas informaciones relacionadas con la Matemática, pero también que realicen procesos trascendentes con esa información aprehendida; y el énfasis en esta otra dirección es el desarrollo del *pensamiento lógico deductivo y creador*.

Posteriormente, el propio NCTM se dio cuenta –casi dos décadas después, a partir de los resultados de evaluaciones nacionales y de la participación en eventos internacionales de Evaluación Educativa– que no bastaba con intentar mejorar el *currículo escolar* para obtener éxito en el aprendizaje de la Matemática (Pollio, 2015); y lanzó un segundo documento programático: “*Principios para la Acción*” (NCTM, 2014).

El foco de esta otra proyección no está ya centrado en el ámbito curricular, sino en ciertos *componentes didáctico-metodológicos*, incluyendo lo relativo a la incorporación de las TIC en la educación. Constituyen “*Principios para la Acción*”:

- “*planificar e implementar la enseñanza efectiva (...) de las Matemáticas;*
- “*desarrollar socialmente, emocionalmente, y académicamente ambientes seguros para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas; ambientes de aprendizaje en los cuales los estudiantes se sienten seguros y confiados en comprometerse unos a otros con sus profesores;*
- “*evaluar materiales y recursos curriculares para determinar el grado en el cual dichos materiales están alineados con los estándares, asegurar un desarrollo coherente de los temas en y a través de los grados escolares, promover las prácticas matemáticas, y apoyar la enseñanza efectiva (...);*



- “incorporar herramientas matemáticas y tecnología como una parte diaria de la clase de matemáticas, reconociendo que los estudiantes debieran experimentar con ‘tecnologías para la actividad matemática’ y manipulativos físicos o virtuales para explorar ideas matemáticas que son importantes;
- “proveer a los estudiantes de la retroalimentación de sus evaluaciones que sea: descriptiva, precisa, y a tiempo; incluidas sus fortalezas, debilidades, y los pasos necesarios para que progresen hacia las metas de aprendizaje;
- “trabajar colaborativamente con colegas para planificar la enseñanza, resolver desafíos comunes, y darse apoyo mutuo al tomar la responsabilidad colectiva por el aprendizaje del estudiante” (NCTM, 2014: 6).

Como puede apreciarse, no solo se busca reforzar los puntos esenciales del *currículo escolar*, potenciados con los *estándares de la educación matemática*, sino que también se proponen actividades dirigidas al reforzamiento de la preparación previa de las *clases de Matemática*, el fomento de la *motivación* de los estudiantes por la asignatura, el logro de un *clima áulico* apropiado (exento de estrés y cuestionamientos innecesarios hacia los estudiantes), el empleo eficaz de los *medios de enseñanza* (no solo *informáticos*, sino también del tipo *manipulables*; los que resultan especialmente útiles, por cierto, en las primeras edades), y el manejo propositivo del control del aprendizaje y la evaluación del escolar.

Ahora bien, seguro algunos de ustedes se estarán preguntando: *¿qué tienen que ver los estándares curriculares y los principios para la acción del Consejo Nacional de Profesores de los EE.UU. con la enseñanza de la Matemática en Cuba, en la actualidad?... ¿Por qué no se había hablado antes de estos temas, hacia el interior de la comunidad cubana de Educadores Matemáticos?...* Vamos a explicar hoy –aquí– la necesidad –los motivos– de esa asociación.

Debemos partir de considerar que como bien han señalado los *clásicos de la dialéctica materialista*: la *práctica* es –en última instancia– la *fuerza* de la producción intelectual, de manera especial si estamos hablando de *pensamiento verdadero*, de *resultados científicos*.

Partimos, entonces, de esta premisa; de que un *problema* (en tanto *reflejo mental* de un determinado aspecto de la *manifestación histórico-concreta* de esa *praxis* que queremos ‘*atrapar*’, para modificarla a favor de la sociedad) es percibido solo cuando detectamos que estamos en presencia de un *desequilibrio*, de una ‘*ruptura*’ entre el *estado ideal* y el *estado real* de ese *objeto* (o *fenómeno*) que se ‘*interpone*’ (o forma parte intrínseca de nuestra *actividad práctica*).



¿Existen, han sido percibidos, ‘desequilibrios’ en torno al estado actual de la Educación Matemática en nuestro país?... ¿Cuáles son?... ¿Cuáles evidencias factuales los sustentan como tales?...

“(...) una necesidad técnica impulsa más la ciencia que diez universidades” (Engels, citado por Núñez-Jover, 2007)

Los retos del III Perfeccionamiento

Una primera fuente de consideración diagnóstica radica en la –ya próxima– implementación del *III Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación* cubano. ¿Por qué?... Pues, porque a diferencia de los 50 años previos, de articulación del Sistema Nacional de Educación cubano y de implementación de sus dos primeros *Perfeccionamientos*, el *III Perfeccionamiento* (aún en fase de *experimentación* y de ‘*generalización*’) supondrá no solo un cambio en el *currículo*, sino también (y por primera vez en Cuba) un cambio en la *concepción curricular*.

¿Qué significa esto último?... Pues, que este nuevo proceso de renovación prevé la consideración de *dos currículos*: uno *común* (obligatorio) y otro *institucional* (singular), además de ‘*nuevas formas de trabajo en la escuela*’ (Navarro, Valle, García & Juanes, 2021). Pero, ese cambio en la *concepción curricular* (con el establecimiento de un *currículo dual*) deberá generar el *reto* –el desafío– de intensificar el control sobre el *cumplimiento del currículo*, pues –evidentemente– este se dificulta, incluso por parte de las estructuras de dirección administrativas más próximas a las instituciones escolares.

Y es así que comienza a tomar significado la asociación entre la situación actual de nuestra *Educación Matemática* y el referente de los *Estándares curriculares de la Educación Matemática* del NCTM, ya universalizado (Marín & Lupiáñez, 2003) (Pollio, 2015). En los EE.UU., la instauración de los *Estándares curriculares de la Educación Matemática* ha tenido como causas esenciales el carácter federativo de esa nación, junto a la inmanente existencia de una política de privatización de la educación; pero cuenta con una larga experiencia y notable sistematicidad, de la cual podemos extraer –sin pretender *copiarlas*– un cúmulo de *aprendizajes previsorios*.

Debemos resaltar que en Cuba –en su lugar– no se cuenta con experiencias considerables en esa dirección, además de que existen evidencias de que el control sobre el cumplimiento del currículo de Matemática viene ya precedido de un proceso de debilitamiento, y no solo a causa de la reducción (en determinados grados, incluso considerable) del *Plan de Estudio* previsto para Matemática que emergió del anterior *Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación*, en los años ‘90, sino también por otras decisiones de flexibilidad curricular asumidas en la década del ‘2000.

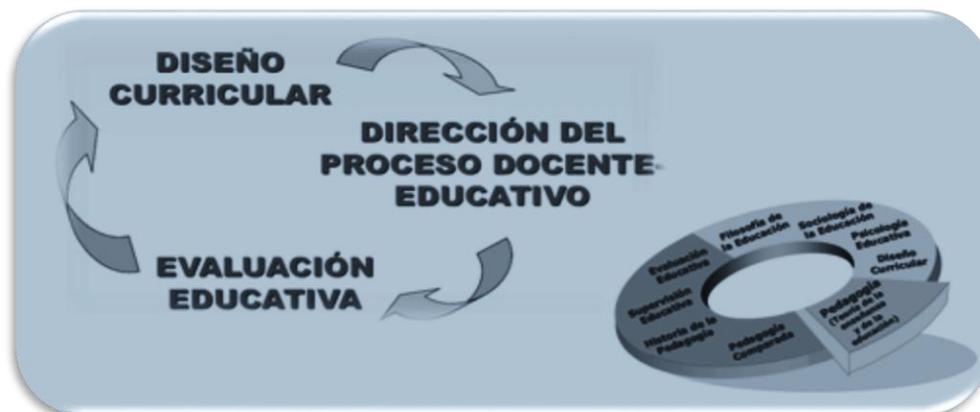
En efecto, desde esas fechas se le otorgó a los *territorios* del país (y por extensión a sus *instituciones escolares*) autorización a modificar el orden de impartición de las *unidades de enseñanza* de los programas escolares de Matemática, sobre la base de los resultados del '*diagnóstico del escolar*'.

La tendencia de una parte considerable de los docentes del país fue, entonces, posponer los *contenidos* más complejos del Programa para las últimas semanas del *calendario escolar*. Eventualmente, ello dio margen al no cumplimiento completo del *programa curricular oficial* de la asignatura.

'El peor de los aprendizajes es el de los contenidos que no fueron enseñados'
(Criterio profesional)

Los efectos negativos del currículo oculto

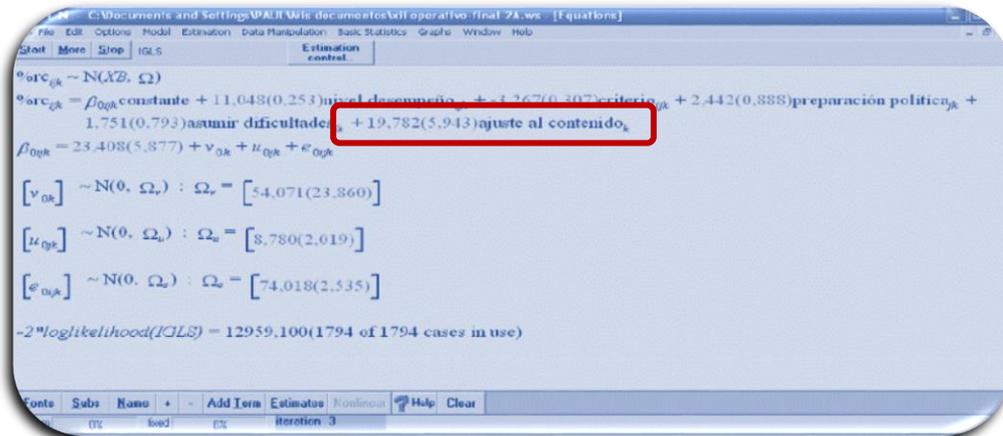
Recordarán que el MATECOMPU'2019 les hablé de la importancia de extender la investigación científica en torno a la *Educación Matemática* más allá de los *análisis didáctico-metodológicos* tradicionales. En tal sentido, fundamenté la necesidad de trascender el *escenario áulico* para estudiar también el espacio *socio-escolar* (Torres, 2019).



En ocasión del último *Operativo Nacional de Evaluación de la Calidad de la Educación*, del año 2007, un estudio de profundización –realizado a continuación con una representación de los '*centros de referencia provinciales*'– aportó una clara evidencia factual: ¡la *variable explicativa* de mayor *efecto estimado* sobre el *aprendizaje de la Matemática* fue el *cumplimiento del currículo oficial*! Ello con un valor de 19.78 puntos de más en la *escala del aprendizaje* [contra solo un 3,26, 2.44 y 1,75 puntos de los otros tres factores asociados] (Torres et al., 2007).

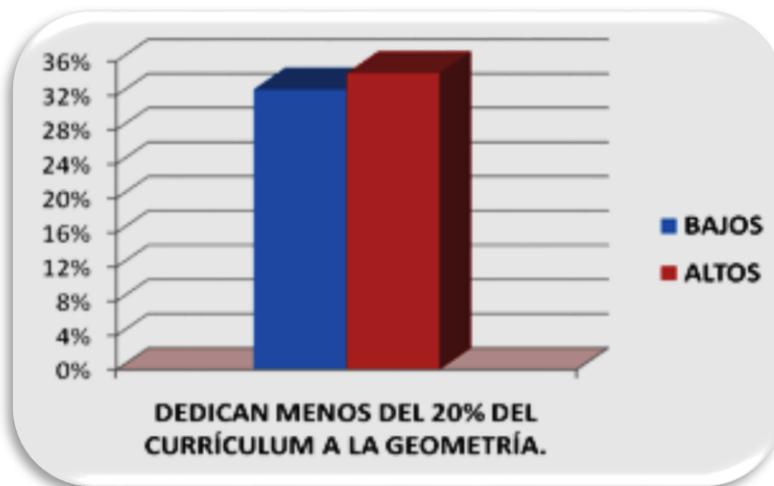
Ello significa que cuando se cumple cabalmente el *programa de la asignatura* en el grado (la *muestra del estudio* contempló instituciones escolares de diferentes niveles

educativos: *primaria, secundaria y preuniversitario*), el *modelo estadístico (multinivel)* pronosticaba que se pueden obtener hasta casi 20 puntos de diferencia en las *pruebas de rendimiento cognitivo* de Matemática, en comparación con los casos en los que el educador no cubría todos los *contenidos de enseñanza* previstos en el *currículo escolar*.



Nótese que estamos hablando de una *variable*, no de una *constante*; lo que significa que los *investigadores de campo* detectaron omisiones del *contenido de enseñanza* al impartir clases de Matemática en las instituciones visitadas.

Otro '*estudio de profundización*', esta vez realizado en el año 2010, con datos del **SERCE-2006** y sobre la base de un contraste entre escuelas de '*altos*' y '*bajos*' resultados en las *pruebas de rendimiento cognitivo de Matemática* de la muestra cubana en ese estudio regional de la **UNESCO**, aportó otra importante evidencia factual: ¡la variable de contraste '*dedicación en menos de un 20% del currículo a la Geometría*' afectó por igual a ambos tipos de escuelas de la submuestra! [34,6% y 32,7%, respectivamente] (Torres et al., 2010).



Ello es sintomático, pues los *programas* de esa asignatura cubrían –entonces– con las *unidades de enseñanza* del dominio *Geometría* más de la quinta parte del *fondo de tiempo* previsto.

Ahora bien, en el título de esta conferencia hablamos no solo de *estándares curriculares*, sino también de '*principios para la acción*', de *modos de actuación*

de los educadores en las clases de Matemática. Cabe, entonces, preguntarse también: *¿qué enseñanzas previsoras podemos extraer de este otro documento programático del Consejo Nacional de Profesores de Matemática de los EE.UU.?*

“[A Cuba] (...) se [le] propone (...), para aumentar los aprendizajes obtenidos, (...) revisar el desarrollo pedagógico en aula”

(OREALC-UNESCO, 2021, ‘ERCE-2019. Reporte Nacional de Resultados: Cuba’)

La disminución de la capacidad de razonamiento lógico

El recién concluido ERCE-2019¹ ha puesto en evidencia una *contracción* de los resultados de los estudiantes cubanos en el aprendizaje de la Matemática (OREALC-UNESCO, 2021), en comparación con el SERCE-2006 (OREALC-UNESCO, 2007), especialmente en 6° grado:



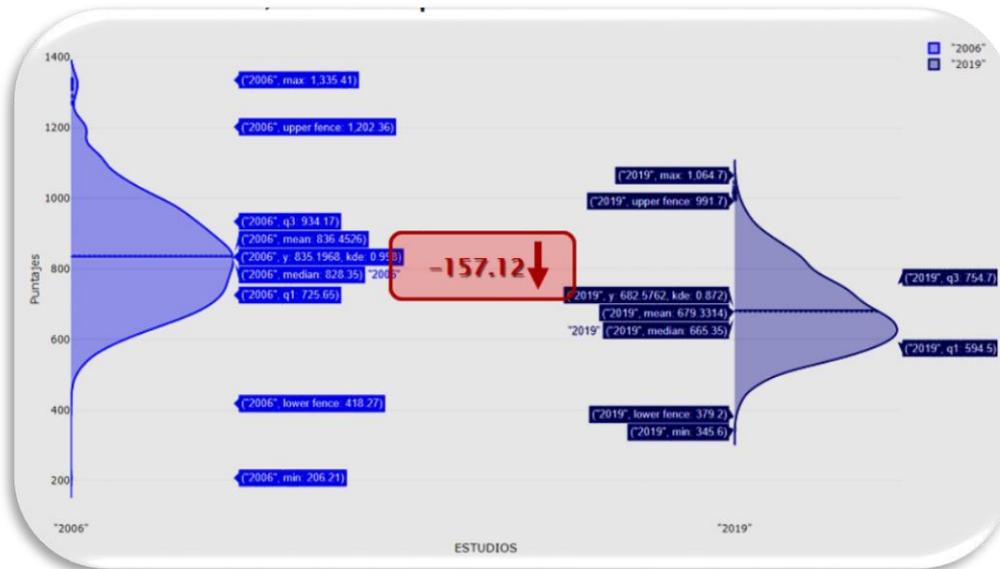
Es decir, de más de 4 de cada 5 estudiantes cubanos en capacidad de resolver los ejercicios de más alto nivel de complejidad de los temarios (*niveles III y IV*) en el 2006, se pasó a tan solo algo más de 1 de cada 5 estudiantes en el año 2019.

Más allá de esos resultados, en el ERCE-2019 el promedio de los puntajes de los estudiantes cubanos en Matemática 6° grado proyectan también un descenso, con respecto al SERCE-2006, como puede apreciarse en el gráfico que aparece más abajo. Exactamente, la reducción es de 157, 12 puntos en la escala ERCE (considerando la del último estudio, que estuvo centrada en 700 puntos y una unidad de desviación estándar cada 100 puntos).

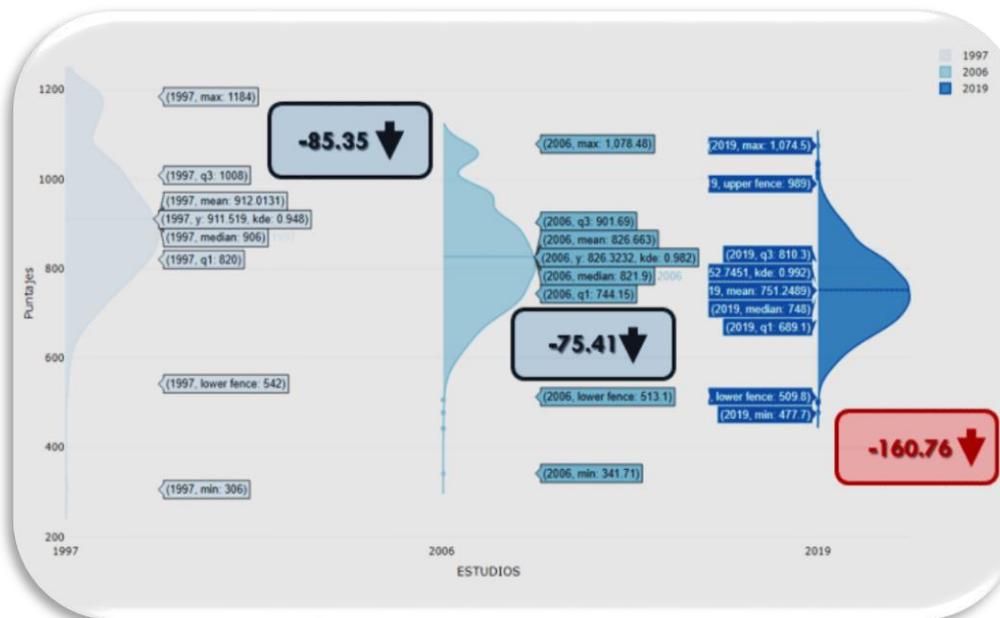
Hay que tener en cuenta que la mayor parte de los *reactivos* que se utilizan en las *pruebas de rendimiento cognitivo* de los ERCE (y especialmente en las de Matemática) no demandan un *aprendizaje reproductivo* ni *memorístico* de los

¹ Las informaciones manejadas –de aquí en lo adelante– con relación a los ERCE han sido extraídas de fuentes públicas, incluyendo las *bases de datos* publicadas en los nuevos análisis; ellas no están asociadas a mis antiguas funciones como investigador del ICCP, ni a mi condición entonces de *Coordinador Nacional por Cuba en el LLECE*, de la OREALC-UNESCO.

contenidos de enseñanza evaluados, sino –muy por el contrario– de la puesta en práctica de *habilidades* relacionadas con el *desarrollo del pensamiento lógico y creador* de los estudiantes (Torres, 2016).



Otro tanto puede decirse en relación con los promedios de los puntajes de los estudiantes cubanos en los *temarios* de Matemática 3° grado, con respecto al SERCE-2006 y, sobre todo, al PERCE-1997 con el que también es comparable.



Es decir, que los descensos de los puntajes nacionales (en tanto promedios de las puntuaciones de todos los estudiantes cubanos) son del orden de más una *unidad y media de desviación estándar* en la escala ERCE de referencia.

Sin embargo, más alarmante aún que lo anterior son las tendencias de respuesta de estudiantes cubanos en el ERCE 2019 a ciertas preguntas concretas de los *temarios* de Matemática aplicados (no necesariamente difíciles), en la que denotaron bajos niveles de *razonamiento lógico-deductivo*. Veamos tan solo un par de ejemplos.

El primero corresponde al 3° grado. Puesto que se trata de uno de los ‘reactivos liberados’ por la OREALC-UNESCO (para ejemplificar las características de las pruebas diseñadas y explicar los *errores más frecuentemente cometidos* por los estudiantes de la *muestra regional*), junto al hecho de que ya se ‘liberaron’ las *bases de datos* del estudio, podemos determinar los porcentajes de estudiantes cubanos que dieron la *respuesta correcta* –que aquí es la opción ‘(D)’– a la vez que analizar las proporciones de respuestas a las tres *opciones incorrectas* de la *pregunta* (denominadas técnicamente ‘*distractores*’, pues no son respuestas burdamente incorrectas, sino que permiten aislar determinados tipos de *errores*).

3 Un camión de basura recorre 128 kilómetros cada día de trabajo. ¿Cuántos kilómetros recorre en total en 4 días de trabajo?

A) 32
 B) 124
 C) 132 ▼ 31,4%
 D) 512 ▲ 41,0%

M3

M3MP0201

Lo preocupante –más allá de que menos de la mitad de los estudiantes cubanos examinados no acertó la *respuesta correcta*– es que casi uno de cada tres estudiantes nuestros (31,4%) optó por la *opción ‘(C)’*, siendo esta la elección *menos lógica* entre los tres *distractores* planteados.

El problema del *reactivo* es de tipo aritmético, y su resolución demanda de la aplicación del *significado de una de las operaciones aritméticas*, que aquí es la *multiplicación* (*significado: adición repetida [4 veces] de una misma cantidad [128 km]*), pero los estudiantes cubanos que lo eligieron demostraron desconocer ese *significado aritmético* básico y optaron, en su lugar, por adicionar dos magnitudes diferentes (longitud [128 km] y tiempo [4 veces]).

Veamos ahora el otro *ejemplo*, en esta ocasión de 6° grado. Se trata también de un *problema*, pero esta vez de carácter *geométrico*.

12 Nicolás quiere pintar completamente dos paredes rectangulares de su habitación. Observa las medidas que anotó en su cuaderno:

Si la pintura que comprará Nicolás se vende en envases de un litro y cada uno alcanza para pintar 5 m² de superficie, ¿cuántos envases de pintura debe comprar como mínimo?

A) 2
 B) 3 ▲ 28,1%
 C) 10 ▼ 37,8%
 D) 60

M6

M6MP0206

La *respuesta correcta* es la *opción* '(B)', y aceptaron en ella tan solo poco más de uno de cada cuatro estudiantes cubanos (28,1%). Pero más allá de eso, tenemos –nuevamente aquí– que la mayor proporción de elección en los *distractores* del *reactivo* se tuvo en la *opción menos lógica* de todas: la '(C)'.

Puesto que la cantidad de pintura a utilizar está determinada por las dimensiones de las áreas de las superficies de las paredes, lo esperado era que ellos calcularan las áreas correspondientes a las paredes 1 y 2, y la adionaran. Pero muy distante de este *razonamiento (lógico)*, los estudiantes cubanos que eligieron esta *opción incorrecta* sencillamente no encontraron otra idea mejor que adicionar todas las magnitudes ofrecidas en los datos, por demás *lineales* [metros] en vez de pensar en *magnitudes cuadráticas* [metros cuadrados].

Y todo ello, obviando –además– que lo que se le está solicitando es cantidad de envases de pintura y no '*suma de magnitudes*'.

Llamo la atención sobre el hecho de que, coincidentemente, en ambos ejemplos (con independencia de que cambia el grado escolar, y con ello el *contenido de enseñanza*) se pone de manifiesto –en una cantidad no despreciable de estudiantes– una tendencia a *adicionar datos*, no importa si eso tiene sentido o no.

Y entonces, ¿qué hacer ante estas dramáticas realidades?... ¿En qué medida nos pueden servir de referentes de los '*Principios para la Acción*' del NCTM, y su notable aceptación más allá de las fronteras nacionales de los EE.UU.?... ¿Es que acaso no disponemos de nuestras propias experiencias de cómo revertir esas situaciones, que los estudios de los últimos años nos vienen revelando?... ¿Qué nos aporta, ante esa problemática, nuestra Didáctica de la Matemática?... Veamos...

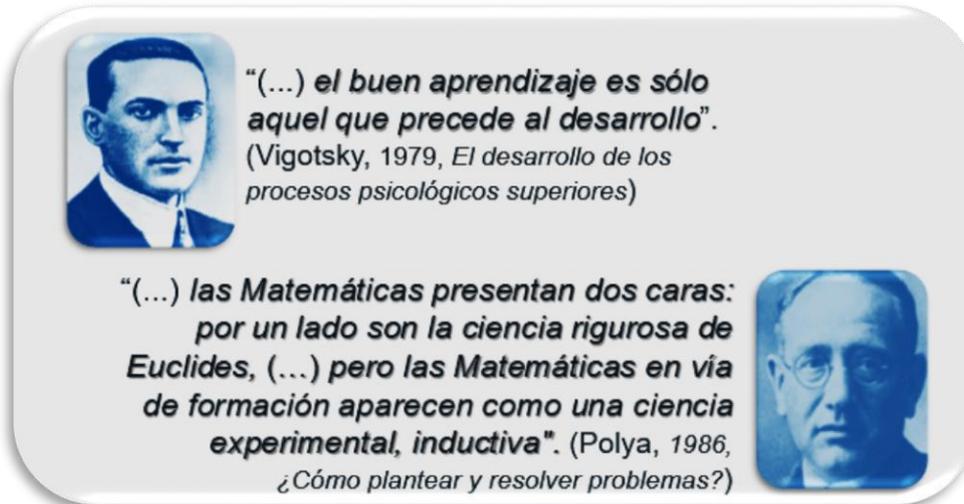
“No se sabe bien sino lo que se descubre”

(José Martí. *Carta a María Mantilla*, 5 de febrero de 1895)

El papel de la '*enseñanza desarrolladora*'

Nuestra tradición *didáctica de avanzada* en el campo de la *Educación Matemática* ha privilegiado siempre el *auto-descubrimiento* ('*heurística*') y la '*resolución de problemas*' (Torres, 2000). Antes del primer *Perfeccionamiento*, estaban ya presente en el pensamiento pedagógico de la Dra. Dulce M. Escalona y sus discípulos Ramón Albo, Hilario Santana y Silvia Hernández. Después, tras la introducción del '*Plan Alemán*', en los textos de W. Jungk y W. Zillmer; los que fueran más tarde contextualizados en los libros de '*Metodología de la Enseñanza de la Matemática*' de un amplio colectivo de autores cubanos, coordinado por el Dr. C. Sergio Ballester (Torres, 2000), enriquecido después por otros autores cubanos.

Puede afirmarse, –sin lugar a dudas– que nuestra *Didáctica de la Matemática* articula armoniosamente el ‘*Problem Solving*’ (de G. Polya) con la ‘*Enseñanza Desarrolladora*’ (de L. S. Vigotsky): ¡en ello radica su fortaleza! (Torres, 1997).



La importancia de fomentar una ‘enseñanza desarrolladora’ en clases de la *educación general* ha venido siendo resaltada por compañeros del equipo de investigación y por mí en varios espacios de reflexión pedagógica, como parte de la preparación del *nivel educativo primario*, de cara a los compromisos internacionales de *Evaluación Educativa* de los últimos años. En el *seminario nacional de preparación del curso escolar 2018-2019* se me permitió incorporar las siguientes recomendaciones didáctico-metodológicas:

“Se necesitarán –predominantemente– clases en las que se trabaje con solidez la motivación de los educandos por el aprendizaje y la formación, en general; donde –como resultado de una concepción exigente y, a la vez, colaborativa– se trabaje para el desarrollo del pensamiento lógico y creador, la independencia cognoscitiva, la perseverancia, la autoestima, la autoeficacia, la autocrítica reflexiva y la disposición (...)” (Mined, 2017, p. 34).

Pero incluso, dos años después tratamos de ser más precisos, potenciando la preparación en el manejo de *recursos didácticos* –pudiéramos decir, *básicos*– que constituyen premisas para poder trabajar eficazmente en el logro de *clases de buena calidad*; particularmente importante resulta la ‘*técnica de preguntar y formular impulsos didácticos*’; al respecto destacamos en el *seminario nacional* de ese año:

- *“Dar tiempo a los estudiantes a pensar, una vez presentada la tarea de aprendizaje y/o formuladas las preguntas e impulsos.*
- *“Utilizar frecuentemente los ‘por qué’, dada su elevada capacidad movilizadora del pensamiento.*
- *“Evidenciar el carácter contradictorio de las respuestas incorrectas, puesto que ayuda a entrenarse en el tratamiento del error cognitivo.*
- *“Emplear con frecuencia el ‘principio de las exigencias decrecientes’, dado que contribuye el logro de una verdadera independencia cognoscitiva.*
- *“Felicitación cualquier manifestación de logro de los estudiantes, puesto que fortalece la autoestima”. (Mined, 2019, pp. 90-91).*

¿Es que no se disponían de *experiencias de avanzada* en esa dirección desde antes?... En realidad, los educadores cubanos ya habían dado muestra de altos niveles de *preparación didáctica* –en la dirección del logro de *clases de buena calidad*– desde años anteriores.

A raíz de los destacados resultados de los estudiantes cubanos en el PERCE-1997, un grupo de expertos de la Universidad de Stanford, EE.UU., encabezados por el Dr. Martin Carnoy, se interesaron en realizar un nuevo *estudio comparado* en la región, pero esta vez centrado en el *desempeño profesional* de los maestros primarios. Para ello solicitaron autorización y filmaron clases de educadores del *nivel educativo primario* (recordar que los ERCE evalúan solo ese nivel) de Brasil, Chile y Cuba, hacia mediados de los años '2000.

Posteriormente, reportaron los resultados de sus análisis en un informe que llamó la atención de muchos directivos, educadores e investigadores educativos de la región; no lo llamaron –como sería lógico esperar– ‘*Estudio comparado del desempeño profesional docente de maestros de Brasil, Chile y Cuba*’, sino que optaron por colocarle otro título más llamativo: “*La ventaja académica de Cuba. ¿Por qué los escolares cubanos lo hacen mejor?*” (Carnoy et al., 2006).



Después nos hicieron llegar detalles de las comparaciones realizadas con las filmaciones producidas, sobre la base de *dimensiones e indicadores* de sus *variables de investigación*. Impresiona los resultados de Cuba en ellos.

**Tabla 6.
Motivación de los Estudiantes**

| VARIABLE: | COMPARACION POR PAISES: | | | SOLAMENTE URBANAS: | | | |
|-------------------------------------------------|-------------------------|-------|--------|--------------------|---------------|---------------|--------|
| | BRASIL | CHILE | CUBA | BRASIL | CHILE PUBLICA | CHILE PRIVADA | CUBA |
| Motivación promedio por periodos de 10 minutos. | 2.4*** | 3.0 | 3.5*** | 2.5*** | 2.9 | 3.3 | 3.5*** |
| A los 10:00 | 2.6*** | 3.2 | 3.5*** | 2.7*** | 2.8 | 3.8* | 3.7*** |
| A los 20:00 | 2.5*** | 3.2 | 3.5*** | 2.6*** | 3.2 | 3.3 | 3.4** |
| A los 30:00 | 2.5** | 2.8 | 3.4*** | 2.5* | 2.7 | 3.0 | 3.4** |
| A los 40:00 | 2.3*** | 3.1 | 3.4*** | 2.4** | 3.0 | 3.3 | 3.5* |
| A los 50:00 | 2.5** | 2.9 | 3.4*** | 2.4** | 2.5 | 3.3 | 3.5*** |

*** Estadísticamente Significativo al Nivel 0.01
 ** Estadísticamente Significativo al Nivel 0.05
 * Estadísticamente Significativo al Nivel 0.10

Por ejemplo, en lo referido a la *calidad del logro de una motivación de los estudiantes* por los nuevos *contenidos de enseñanza*, nuestros maestros primarios filmados obtuvieron *puntuaciones* que igualaban y hasta superaban el *desempeño* de sus *pares de escuelas privadas* de Brasil y Chile, y –por supuesto– a la actuación de los maestros primarios de las *escuelas públicas* de esos dos países.

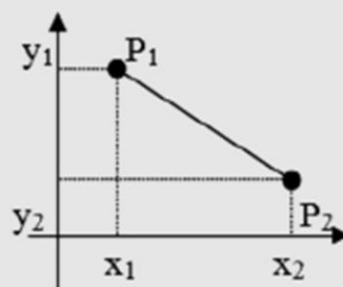
Tabla 7.
Estructura de la Clase y Tipos de Preguntas Usadas.

| VARIABLE: | COMPARACIÓN POR PAÍSES: | | | SOLAMENTE URBANAS: | | | |
|-------------------------------------------|-------------------------|-------|--------|--------------------|---------------|---------------|--------|
| | BRASIL | CHILE | CUBA | BRASIL | CHILE PÚBLICA | CHILE PRIVADA | CUBA |
| La Clase Incluye: | | | | | | | |
| Revisión del trabajo de algunos alumnos | 66.7* | 50.0 | 17.7** | 66.7 | 82.9** | 0.0** | 21.9* |
| Revisión del trabajo de todos los alumnos | 24.6** | 50.1 | 82.3** | 22.0** | 16.9* | 100.0** | 77.8** |
| Tipos de preguntas realizadas: | | | | | | | |
| No se hacen preguntas | 25.0** | 0.0 | 0.0 | 11.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Simple repetitiva | 75.0 | 80.0 | 90.0 | 88.9 | 81.3 | 75.0 | 88.9 |
| Dar ejemplos, respuesta corta | 25.0 | 40.0* | 0.0** | 22.2 | 33.3 | 50.0 | 0.0* |
| Conceptual, describir procesos | 0.0** | 40.0 | 54.5** | 0.0** | 33.3 | 50.0 | 66.7** |

Otro tanto puede decirse en lo referente a la *productividad intelectual* en las clases y al manejo de la ‘*técnica de preguntar y formular impulsos didácticos*’, como puede apreciarse en la imagen de arriba.

Los participantes en la edición del pasado año de MATECOMPU recordarán que realicé un esfuerzo por ilustrar –con un ejemplo concreto– cómo podemos aplicar todos estos *recursos didácticos* que nos acercan al logro de una ‘*enseñanza desarrolladora*’ en clases de Matemática (Torres, 2021).

Figura 4. Representación del caso general de distancia entre P_1 y P_2 .



Fuente: Elaboración propia.

Exactamente, trabajamos la *deducción de la fórmula de distancia entre dos puntos*, en Geometría Analítica; se trata de un ejemplo que aparece más ampliamente desarrollado (y mejor fundamentado psicológica, pedagógica y factualmente) en mi libro “*El arte de enseñar científicamente. Consejos útiles para docentes noveles*” (Torres, 2013), el cual recomiendo; especialmente, porque reúne además una amplia sistematización de posicionamientos de autores cubanos en torno a una *enseñanza de alta calidad*.

La pregunta que sigue ante ese ‘arsenal’ de recursos didáctico-metodológicos y ejemplos de su concreción en clases es: *¿están suficientemente preparados nuestros maestros y profesores, en la actualidad, para realizar un trabajo como este en sus clases?...*

Puedo decirles que las experiencias profesionales experimentadas –en los últimos años– en relación con estos definitorios temas me motivaron a lanzar una ‘aleta temprana’ que introduce –quizás metafóricamente– en esa descripción de vivencia personal que describe la crónica titulada “*Leila, el Perfeccionamiento, los ERCE y la Agenda 2030*” (Torres, 2017); y que también recomiendo, dado que muestra cómo aún hoy es posible lograr la *independencia cognoscitiva* en nuestros educandos.

***‘En Matemática, el educador sigue
haciendo diferencia’***

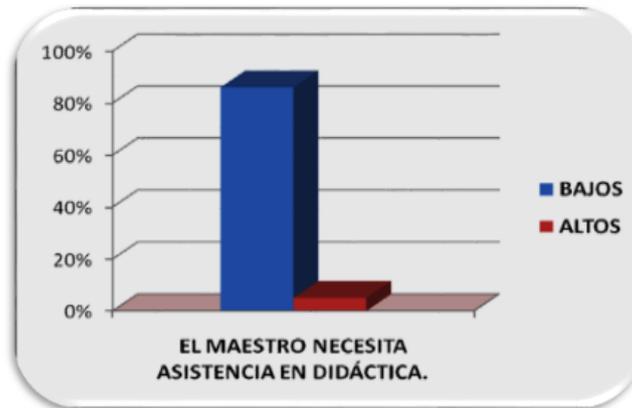
(Estudios de Evaluación Educativa)

El educador matemático hace diferencia

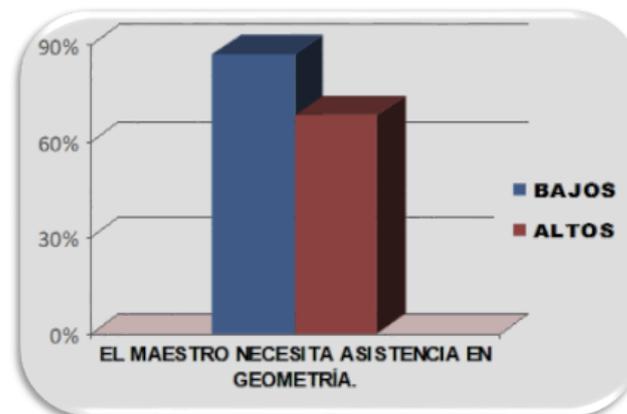
Regresemos a las valiosas informaciones que nos proporcionó el estudio de los expertos de la Universidad de Stanford. ¿Cómo actuaban los maestros cubanos visitados en los primeros años de este siglo?...

- “*En Cuba, el método de enseñanza puede describirse mejor como participativo (...)* [es decir, no reproductivo, mucho menos *memorístico*].
- “*(...) los estudiantes en Cuba pasan la mayor parte de su tiempo trabajando individualmente en problemas (...) entregados por el maestro (...)*”.
- “*Una vez que se completan, el maestro repasa los problemas con los estudiantes (...)*”.
- “*(...) pregunta a los estudiantes que no obtuvieron la respuesta correcta cómo (lo) hicieron (...) luego, discute con el resto de la clase y (con) el alumno individualmente la fuente del error*” (Carnoy et al., 2006).

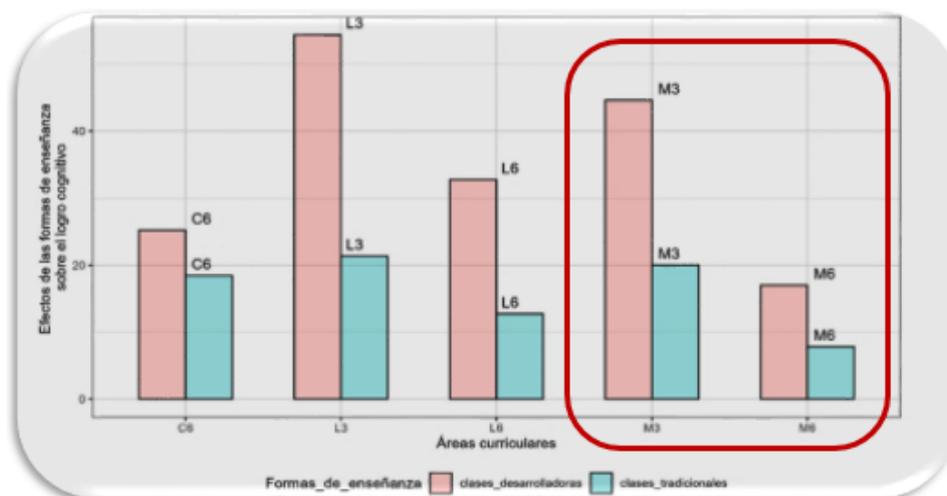
Sin embargo, con el estudio de *profundización* –realizado en el año 2010– en escuelas primarias cubanas con ‘*resultados extremos*’ [primer y último *decil* de la *distribución ordenada* de los puntajes de los estudiantes] en las pruebas de Matemática del SERCE-2006 (Torres et al., 2010), se comenzó a apreciar un debilitamiento importante en la preparación de los docentes. En efecto, ¡la variable de contraste ‘*el maestro necesita asistencia en Didáctica*’ estuvo mucho más afectada en las escuelas de ‘*baja*’ que en las escuelas consideradas de ‘*alta*’! (86% y 5%, respectivamente).



Otra variable que se vio muy afectada entonces fue ‘*el maestro necesita asistencia en Geometría*’, que obtuvo niveles de afectación casi iguales en ambos tipos de escuelas de la *submuestra* (87% y 68%, respectivamente).



Recientemente, en ocasión del ERCE-2019, se pudo disponer –por fin– de una ‘*medida de impacto*’ precisa de los efectos de la *enseñanza desarrolladora* sobre los logros del aprendizaje entre escolares cubanos. Procesada con *modelos de regresión múltiple* se obtuvieron para Matemática 3° y 6° *estimaciones de efectos proyectivos* sobre los *resultados de su aprendizaje* de más del doble, en comparación a cuando se emplea –en su lugar– una *enseñanza explicativo-ilustrativa* (o sea, de corte ‘*tradicionalista*’). ¡Se trata de un prometedor *hallazgo científico*, en el campo de las *ciencias de la educación*!



Sin embargo, las medidas de los *índices estadísticos* (estimados a nivel *poblacional* con un 95% de confianza), denotan valores discretos o bajos, en la actuación didáctica de nuestros maestros primarios en clases de Matemática, en la actualidad (OREALC-UNESCO, 2021).

| Apoyo al aprendizaje de los estudiantes | | 3° | | | 6° | | |
|-----------------------------------------|------|------|------|------|------|------|--|
| Lenguaje y Matemática | 0.30 | 0.23 | 0.37 | 0.57 | 0.52 | 0.63 | |
| Lenguaje | | | | 0.59 | 0.54 | 0.65 | |
| Matemática | | | | 0.55 | 0.53 | 0.65 | |
| Ciencias | | | | | | | |
| Organización de la enseñanza | | 3° | | | 6° | | |
| Lenguaje y Matemática | 0.29 | 0.23 | 0.35 | 0.55 | 0.50 | 0.59 | |
| Lenguaje | | | | 0.56 | 0.51 | 0.61 | |
| Matemática | | | | 0.55 | 0.50 | 0.60 | |
| Ciencias | | | | | | | |

Es decir, existía una proyección de elevación de los resultados del aprendizaje en la asignatura, pero no se logró que incidieran con suficiente *'fuerza'* los *factores asociados* que lo hubieran posibilitado. ¿Se ha puesto de manifiesto un desaprovechamiento del potencial didáctico, en el caso de la Matemática!

Se tienen más datos procesados y análisis realizados a partir del ERCE-2019, incluso más concluyentes aún, pero no creo necesario seguirme extendiendo en esa dirección. Lo único que quisiera no dejar de referir –con relación a estos estudios de *evaluación de la calidad de la educación*, que organiza la UNESCO– es el hecho de que sus resultados se tratan de aprovechar al máximo, en lo que los especialistas llamamos *'procesos de mejora escolar'* (y que incluye la revisión de las *políticas educativas* vigentes al momento del estudio).

Sin embargo, no deja de ser sintomático que en la reciente Webinar sobre experiencias de *'mejora escolar'* post-ERCE 2019 y pos-pandemia, la UNESCO no incorporara ejemplos de Cuba. ¿Se trata de una subvaloración, o es resultado de ausencias de experiencias significativas nuestras, en esa dirección?...

Webinario, jueves 3 de noviembre

Hallazgos de política educativa en países con mejora de aprendizaje en el estudio ERCE 2019 y una experiencia significativa en pandemia.

Visiones desde Perú, Brasil, República Dominicana y Uruguay



Duración:
2:27:17

Publicado:
7 nov 2022

WEBINARIO
Hallazgos de política educativa a partir del estudio ERCE 2019 y una experiencia significativa en pandemia: Visiones desde Perú, Brasil, República Dominicana y Uruguay

¿A qué conclusiones podemos llegar?

Resumiendo...

- Estamos abocados a un cambio en el *diseño curricular*, con el III Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación, pero existen evidencias de que se han estado produciendo omisiones de *contenidos de enseñanza* durante la ejecución del *currículo escolar* de Matemática: ¡necesitamos fortalecer la vigilancia y las investigaciones diagnósticas en esa dirección!
- No solo se han incumplido con *programas de estudio*; se tienen evidencias palpables de que se está produciendo un debilitamiento en la formación del *pensamiento lógico-deductivo* de los estudiantes: ¡hay que hacer énfasis en su importancia; incluso hasta para la formación ideológica de las nuevas generaciones!
- Disponemos de una sólida *teoría didáctica* de la Matemática: ¡urge rescatarla y perfeccionarla!
- Durante el PERCE-1997 y el SERCE-2006 nos funcionó muy bien nuestra '*arma secreta* en los estudios regionales de la UNESCO' (*el trabajo metodológico*), pero el ERCE-2019 nos muestra que se ha producido un debilitamiento en esta: ¡debemos, sobre todo nosotros, los educadores matemáticos, llamar la atención sobre ello!
- Nuestra asignatura ha sido –y es– la que *va a la zaga* de nuestro Sistema Nacional Educativo, '*marcando el ritmo de la tropa*': ¡deberíamos proponer *nuestros "Estándares y Principios para la Acción"* propios, a través de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación! (En los marcos del Artículo Constitucional 32d)



Referencias Bibliográficas

1. Marín, A. & Lupiáñez, J. L. (2003). *Principios y Estándares para la Educación Matemática: una visión de las Matemáticas Escolares*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. España, Granada.
2. Carnoy, M. et al. (2006). *Cuba's Academic Advantage. Why students in Cuba do better in school*. USA, Stanford: Stanford University press. (Recuperado de: <https://www.sup.org/books/title/?id=11035>)
3. Mined (2017). *Proyecciones y estrategias para el trabajo con los Estudios Regionales Comparativos y Explicativos (ERCE)*. Cuba, La Habana, Editorial Pueblo y Educación.
4. _____ (2019). *Seminario Nacional de preparación del curso escolar 2019-2020*. Cuba, La Habana, Ministerio de Educación.
5. Navarro, S.; Valle, A.; García, S. & Juanes, I. (2021). *La investigación sobre el III Perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación en Cuba. Apuntes*. Cuba, La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
6. NCTM (2014). *Principles to Actions: Executive Summary*. USA, Reston. (Traducido al Español por Claudia Matus-Zúñiga, a solicitud del Comité Interamericano de Educación Matemática, con la autorización del *National Council of Teachers of Mathematics, Inc.*) (Recuperado de: www.nctm.org).
7. Núñez-Jover, J. (2007). *La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar*. Cuba, La Habana: Editorial Félix Varela.
8. OREALC-UNESCO (2001). *Primer estudio internacional comparativo sobre Lenguaje, Matemática y factores asociados, para alumnos de tercer y cuarto grado de la Educación Básica*. Chile, Santiago: OREALC-UNESCO.
9. _____ (2007). *Los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe. Resumen Ejecutivo del Primer Reporte de Resultados del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo*. Chile, Santiago: OREALC-UNESCO.
10. _____ (2021). *Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE-2019). Reporte nacional de resultados: Cuba*. Chile, Santiago: OREALC-UNESCO.
11. Pollio, A. (2015). De los principios y estándares para la educación matemática a los principios para la acción. En: *Actas del CUREM 5*. Montevideo, Uruguay (ISSN 1688-9886).
12. Torres, P. A. (1997). Enseñanza Problemática: una perspectiva vigotskiana en la Educación Matemática. *Revista Varona No.24: 56-63*.
13. _____ (2000). *La enseñanza de la Matemática en Cuba en los umbrales del siglo XXI: logros y retos*. Cuba, La Habana: Universidad de Ciencias Pedagógicas 'Enrique José Varona'. (Recuperado de:



<https://drive.google.com/file/d/1vx5qndHBLK5mzluSjf2pBDNLAr0IK9sQ/view?usp=drivesdk>)

14. _____ (2013). *El arte de enseñar científicamente. Consejos útiles para docentes noveles*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
15. _____ (2016). Acerca de las pruebas objetivas y la enseñanza desarrolladora. *Temas de Educación / Vol.22, No.1: 115-129*.
16. _____ (2017). Leila, el Perfeccionamiento, los ERCE y la Agenda 2030. En: *Clase metodológica instructiva: El papel de la clase desarrolladora en el cumplimiento de la Agenda Educativa 2030 y en la preparación para el ERCE 2019*. (Recuperado de: <https://drive.google.com/file/d/1yo0mvCNbKHHkchcJg3OWNFN22rRWuVZo/view?usp=drivesdk>)
17. _____ (2019). Mejorando la investigación en Educación Matemática: del telescopio de Galileo Galilei al telescopio espacial Hubble. En: *XXI edición del evento internacional 'La Matemática, la Estadística y la Computación: enseñanza y aplicaciones' MATECOMPU-2019*. Cuba, Varadero: Universidad de Matanzas. [Conferencia Inaugural] (Recuperado de: https://drive.google.com/file/d/1qL9b7gcg_khritRLLyEUecXRNDAAhCcd/vi ew?usp=drivesdk)
18. _____ (2021). Más allá de los avances en las TIC, el papel del diálogo en la enseñanza de la Matemática. En: *XXII edición del evento internacional 'La Matemática, la Estadística y la Computación: enseñanza y aplicaciones' MATECOMPU-2021*. Cuba, Matanzas: Universidad de Matanzas. [Conferencia Inaugural] (Recuperado de: https://drive.google.com/file/d/1YYHKGtHWeZ6FHtxdi_pBTWiDf1NhLHzq/view?usp=drivesdk)
19. Torres, P. A. et al. (2007). *Estudio del impacto de los factores asociados al aprendizaje en centros de referencia provinciales*. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. Cuba, La Habana. [Resultado de Investigación]
20. _____ (2010). *Estudio de profundización de los resultados de factores asociados al aprendizaje de Cuba en el SERCE*. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. Cuba, La Habana. [Resultado de Investigación]