

¿EL USO DE LA INFORMÁTICA CONTRIBUYE AL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES DE CÁLCULO DE LOS ESCOLARES PRIMARIOS?

¿LA INFORMÁTICA CONTRIBUYE AL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES DE CÁLCULO?

AUTORES: Pedro Ángel López Tamayo¹

Roberto Terrero Mendoza²

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: E-mail: plopez@ucp.gr.rimed.cu

Fecha de recepción: 16 - 05 - 2014

Fecha de aceptación: 11 - 07 - 2014

RESUMEN

En este artículo se expresa el resultado de la aplicación de un experimento pedagógico realizado por el autor principal como parte de su tesis doctoral, en el que se aplica una metodología para el desarrollo de las habilidades de cálculo utilizando la Informática. Se describe la forma utilizada para medir las habilidades de cálculo, los resultados obtenidos y el análisis estadístico realizado con el objetivo de verificar si el uso de la Informática en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática influye en el desarrollo de las habilidades de cálculo en los escolares del primer ciclo de la Educación Primaria.

PALABRAS CLAVE: habilidades de cálculo; aprendizaje de la Matemática; escolares de educación primaria.

DOES THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY HELPS DEVELOPING SKILLS FOR CALCULATING IN SCHOLARS FROM PRIMARY SCHOOL?**ABSTRACT**

In this article the result of the application of a pedagogic experiment is expressed carried out by the main author as part of its doctoral thesis, in which a methodology is applied for the development of the calculation abilities using the Computer science. The form is described used to measure the calculation abilities, the obtained results and the statistical analysis carried out with the objective of verifying if the Computer science's use in the process of teaching-learning of the Mathematics influences in the development of the calculation abilities in the scholars of the first cycle of the Primary Education.

KEYWORDS: computational skills; learning of mathematics; primary schoolchildren.

¹ Doctor en Ciencias Pedagógicas. Máster en Computación Aplicada. Profesor Titular. Departamento de Desarrollo de Recursos para el Aprendizaje. Universidad de Ciencias Pedagógicas de Granma Blas Roca Calderío, Manzanillo, Cuba.

² Máster en Tecnología Educativa. Asistente. Máster en Tecnología Educativa. Asistente. E-mail: rterrero@ucp.gr.rimed.cu

INTRODUCCIÓN

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática persigue entre sus objetivos el de preparar al hombre para la vida, por lo que debe dotar a este de un sistema de conocimientos, habilidades, hábitos, modos de actuación y convicciones que le permita insertarse como un agente activo y transformador de la sociedad en que vive, a tono con el contexto actual que impone el vertiginoso desarrollo científico-técnico, por lo que los maestros y profesores de esta importante disciplina no pueden estar ajenos al uso de las tecnología informática en sus clases.

Durante los últimos años las nuevas tecnologías y muy en particular los ordenadores están causando numerosos cambios en la mayoría de los aspectos de la cultura de los pueblos. La enseñanza de la Matemática no ha quedado ajena a estos cambios. Así, en muchos países y universidades de todo el mundo, se han incorporado estas al quehacer pedagógico de maestros y profesores, con el fin de mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina, que por su elevado grado de abstracción, es una de las que más dificultades ocasionan a los escolares.

Sistemas matemáticos, juegos, simuladores, ejercitadores y tutoriales, son algunos de los tipos de software educativos que más se han utilizado en la enseñanza de la Matemática, lo que ha provocado la aparición de numerosas experiencias didácticas, basadas fundamentalmente en la creación de aulas informatizadas y laboratorios de práctica, en los que el uso de estos medios ha posibilitado convertir el aprendizaje en un proceso interactivo y colaborativo entre alumnos, maestros y computadoras.

La formación matemática de los escolares primarios parte del desarrollo logrado en la realización de cálculos con números naturales, los cuales constituyen un aspecto esencial para desarrollar otras habilidades matemáticas, tales como: la solución de problemas, la realización de conversiones, la solución de ecuaciones y otras. Con la ayuda del cálculo, los escolares pueden explicar e interpretar importantes relaciones cuantitativas que se dan en su contexto escolar, buscar relaciones entre distintos conceptos y propiedades matemáticas, apoyar los resultados obtenidos en otras asignaturas, así como resolver disímiles problemas en su vida diaria. Las habilidades de cálculo matemático constituyen la base fundamental sobre la que se erige la formación matemática de los escolares primarios y de ella dependen, en gran medida, los éxitos o fracasos que tendrán estos en el aprendizaje de esta importante asignatura.

En este artículo se exponen las experiencias adquiridas por los autores en el uso de software educativos en los primeros grados de la escuela primaria, para desarrollar en los escolares las habilidades de cálculo matemático.

A pesar de la puesta en práctica del plan de perfeccionamiento continuo del Sistema Nacional de Educación y de los avances de la ciencia pedagógica cubana, en lo que a la enseñanza de la Matemática se refiere, se observa que

aún existen insuficiencias en el aprendizaje de esta asignatura en los escolares del nivel primario, como lo demuestran los resultados de los operativos de calidad de la educación, en los que, como regularidad, se ha detectado deficiencias, insuficiencias y carencias de los escolares en relación con la Matemática, las que están relacionadas con:

- el cálculo con números naturales y fraccionarios (sustracción con sobrepaso y división);
- la comparación de números naturales;
- el cálculo con expresiones decimales;
- la comprensión de conceptos aritméticos y geométricos, tales como mínimo común múltiplo, promedio, área, perímetro, y su aplicación a la solución de ejercicios y problemas;
- la solución de ecuaciones del tipo $ax = b$ (con a y b fracciones);
- el cálculo de ejercicios con operaciones combinadas;
- la comprensión y solución de problemas simples y compuestos que requieren más de un paso de cálculo;
- el cálculo del área de rectángulos, triángulos y ortoedros.

La base de estas insuficiencias en el cálculo, por parte de los escolares primarios están en el poco desarrollo alcanzado en estas habilidades en los primeros grados, sobre todo en las operaciones de suma y resta con sobrepaso y en la memorización de los productos y cocientes básicos, por lo que como parte de la tesis doctoral del autor principal de este artículo, se procedió a crear un modelo de desarrollo de las habilidades de cálculo con el uso de la informática, y a partir de este, una metodología para el desarrollo de estas habilidades con el uso de la informática.

Se aplicó la metodología diseñada en la práctica educativa a través de un experimento pedagógico, con el objetivo de verificar si el uso de la informática en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática favorece el desarrollo de las habilidades de cálculo en escolares del primer ciclo de la Educación Primaria.

A partir de una población representada por 144 escolares, agrupados en seis grupos del primer ciclo de la Escuela Primaria Patricio Lumumba, de Manzanillo, se seleccionaron, por el método aleatorio simple, dos grupos, a los que se aplicó un experimento con pretest y postest. De igual forma se seleccionaron los maestros correspondientes, los cuales se mostraron desde el primer momento dispuestos a la colaboración y el desarrollo de la experiencia, por considerarla de sumo interés para ellos y sus escolares.

Primeramente se procedió a realizar la constatación inicial del desarrollo de las habilidades de cálculo de los escolares, para lo cual se efectuó el diagnóstico inicial a través de la aplicación y calificación de una prueba diagnóstica y se

determinó el patrón deseable de las habilidades de cálculo aritmético que debían tener los escolares al iniciar el cuarto grado. Se procedió a plantear ejercicios y tareas dentro de las clases, con el propósito de medir a través de la observación del trabajo de los escolares como principal método, su desarrollo en cada una de las habilidades determinadas en el patrón deseable de habilidades.

A partir de los aspectos anteriores, se procedió a determinar el índice de desarrollo de las habilidades de cálculo de los escolares a través del siguiente procedimiento:

1. *Determinar cada uno de los indicadores que se utilizaron para medir el desarrollo de las habilidades de cálculo de los escolares.*

Se determinaron 32 indicadores (Anexo 1), formados por las habilidades elementales dentro de la habilidad básica de cálculo aritmético que los escolares de este grado deben dominar. Además se evaluaron otros indicadores que para el análisis del desarrollo de las habilidades de cálculo de los escolares es necesario tener en cuenta, tales como: rapidez, precisión en los cálculos, transferencia, flexibilidad, economía en el cálculo y autocontrol.

2. *Otorgar un peso o nivel de importancia a cada uno de los indicadores seleccionados.*

En este paso lo que se realiza es una ponderación de cada uno de los indicadores seleccionados, es decir, se le otorga a cada indicador un valor numérico dentro de una escala seleccionada. En este caso se escogió la escala desde 1 hasta 5 (Anexo 1), la cual representa el peso o nivel de importancia que se le concede a cada indicador. Los indicadores con peso uno se consideran con la menor importancia; se otorga el peso dos a aquel indicador que se considere que tiene doble importancia con respecto al que se le otorga el peso uno; el peso tres es para el que tiene el triple de importancia, y así sucesivamente.

3. *Definir la escala con que se calificará cada uno de los indicadores.*

Los distintos indicadores se calificaron a cada escolar con las categorías siguientes:

CATEGORÍAS	INDICADORES A EVALUAR
Excelente (3)	<ul style="list-style-type: none"> • Domina a la perfección la habilidad o elemento del conocimiento realizando de forma satisfactoria las acciones y operaciones de la habilidad calcular. • Calcula con rapidez, exactitud y limpieza; comprueba las operaciones y aplica de forma excelente la transferencia de conocimientos. • Aplica lo aprendido a situaciones nuevas con cierto grado de complejidad. • Aplica la habilidad o elemento del conocimiento de forma excelente a la solución de problemas y situaciones prácticas del contexto en que se desenvuelve.
Bien (2)	<ul style="list-style-type: none"> • Domina bien la habilidad o elemento del conocimiento, aunque no realiza o tiene problemas en hasta una de las acciones y operaciones de la habilidad calcular. • Calcula con cierta rapidez y exactitud y lo hace de forma organizada.

	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica lo aprendido a situaciones nuevas con mediano nivel de dificultad. • Aplica la habilidad o elemento del conocimiento generalmente bien a problemas y situaciones prácticas del contexto en que se desenvuelve.
Regular (1)	<ul style="list-style-type: none"> • No domina bien la habilidad o elemento del conocimiento, a veces falla en 2 ó 3 de las operaciones de la habilidad calcular. • Calcula con cierta lentitud y a veces es inexacto y descuida la limpieza. • Le cuesta trabajo aplicar lo aprendido a situaciones nuevas. • Le cuesta trabajo aplicar la habilidad o elemento del conocimiento a problemas y situaciones prácticas del contexto en que se desenvuelve.
Mal (0)	<ul style="list-style-type: none"> • No domina bien la habilidad o elemento del conocimiento, falla en más de 3 operaciones definidas para la habilidad calcular. • Calcula con mucha lentitud y es inexacto. • No aplica lo aprendido a situaciones nuevas. • No transfiere la habilidad o elemento del conocimiento a la solución de problemas y situaciones prácticas del contexto en que se desenvuelve.

4. *Calcular los puntos obtenidos por cada escolar o grupo.*

En este paso se obtiene el total de puntos obtenidos en realidad por el escolar, mediante la suma del producto de los pesos otorgados a cada indicador multiplicado por los valores o calificaciones dadas a cada uno de los indicadores.

5. *Calcular los posibles puntos a obtener por cada escolar o grupo.*

En este paso se determina el número de puntos totales que podría alcanzar el escolar. Para esto, se calcula la suma de los productos de los pesos de cada indicador multiplicado por tres (que es la máxima calificación posible).

6. *Obtener el índice de desarrollo en la habilidad de calcular.*

El índice de desarrollo de la habilidad de cálculo (IDHC) se calcula por la fórmula:

IDHC = Puntos obtenidos / Puntos totales posibles.

Si se quiere expresar lo anterior de una forma más apropiada, desde el punto de vista matemático, se podría plantear que:

$$IDHC = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot X_i}{\sum_{i=1}^n MaxCat \cdot P_i}$$

Donde: n: número de indicadores que se utilizan para evaluar el desarrollo de la habilidad de cálculo.

P_i : peso dado a cada uno de los indicadores por su nivel de importancia.

X_i : calificación otorgada a cada uno de los indicadores.

MaxCat: máximo valor con que se evalúa cada uno de los indicadores.

El resultado que se obtiene al aplicar el procedimiento anterior es siempre un número que oscilará entre cero y uno, el cual expresa el nivel de desarrollo alcanzado en las habilidades de cálculo aritmético por cada escolar. De la misma forma se calcula el correspondiente al grupo.

La metodología para evaluar cada una de las habilidades específicas, dentro de la habilidad básica de calcular, consistió en el desarrollo de un sistema de clases con el propósito de evaluar a cada uno de los escolares en un proceso natural de una clase normal, en la cual, mediante la observación del trabajo de los escolares, se determinó el nivel actual de desarrollo de cada uno de ellos.

En el Anexo 2 se muestran los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial de los escolares según esta metodología. El índice general del grupo fue de 0,31, lo que significa que: de un total de 100 puntos posibles a obtener, se obtuvieron 31 en general para todo el grupo. Este resultado evidenció que el desarrollo de esta importante habilidad al inicio del experimento confrontaba serias dificultades. Los elementos del conocimiento con más dificultades resultaron ser: suma y resta de ejercicios básicos con sobrepaso; productos y cocientes básicos; resta con sobrepaso en varios lugares consecutivos; resta en la que existían ceros en el numerador; multiplicación por un número de un lugar mayor que el cinco; procedimiento escrito de la división y orden de las operaciones en ejercicios combinados.

El hecho de haber realizado el diagnóstico inicial en varias secciones de clases, con ejercicios preparados para observar y evaluar los distintos elementos del conocimiento seleccionados, permitió detectar algunas de las insuficiencias que influyeron en los resultados obtenidos, entre ellas se encuentran las siguientes:

- La mayoría de los escolares no se aprendió los cálculos básicos de las distintas operaciones en el segundo grado, por lo que se les dificulta aplicar y transferir los conocimientos a los nuevos contenidos y a la solución de problemas. Lo anterior demuestra que en la enseñanza de la Matemática, en general, y el cálculo, en particular, es de vital importancia que los escolares dominen los objetivos específicos diseñados para cada grado, los que forman la base y los conocimientos previos necesarios para el aprendizaje de los nuevos conocimientos.
- Los escolares mostraron muy bajo el nivel de desarrollo del cálculo mental debido al poco entrenamiento y la falta de exigencia en este sentido en los grados precedentes. Más del 60% de los escolares se apoyaba en dibujos y conteo con los dedos para realizar los cálculos básicos en el cuarto grado, lo que demuestra que, si bien es importante que en los primeros grados los escolares realicen acciones materiales o materializadas con objetos que les permitan comprender los contenidos, en la medida en que se sistematizan los cálculos y se desarrolla la habilidad, deben ir realizando los cálculos básicos de forma mental con una mayor precisión y rapidez.
- Ningún escolar realizaba el cálculo aproximado de los ejercicios.
- Pobre capacidad de los escolares para transferir lo aprendido a situaciones nuevas de aprendizaje, reflejando bajo nivel de desarrollo del pensamiento lógico.

- La rapidez y precisión del cálculo fue baja, puesto que a la mayoría de los escolares le costaba trabajo memorizar los ejercicios básicos de suma y resta con sobrepaso, así como los productos y cocientes básicos. En general, no dominaban las operaciones inversas.
- Lentitud en la realización de los cálculos y bajo nivel de desarrollo del cálculo mental.

Introducción de la metodología en la práctica

Para la introducción de la metodología elaborada en la práctica, a partir del diagnóstico realizado, se siguieron las etapas descritas en esta; pero en dos fases. Una primera, en la que el investigador trabajó en la demostración a los maestros de cómo llevar a vías de hecho la metodología —y con ello lograr su preparación en la práctica— y una segunda fase, en la que las maestras trabajaban solas con los escolares.

En la primera fase se desarrollaron, entre otras, las siguientes actividades.

1. Diagnóstico de los escolares.
2. Dosificación del contenido de los sistemas de clases.
3. Realización de actividades metodológicas relacionadas con la metodología para el tratamiento de los algoritmos y procedimientos a utilizar en el trabajo con el cálculo aritmético.
4. Estudio de los software educativos disponibles, incluyendo el tabulador electrónico Excel.
5. Diseño y demostración de cómo realizar el cálculo mental expresado de forma oral de los escolares a través de diferentes actividades con la computadora y sin esta.
6. Preparación de clases de manera conjunta con las maestras.
7. Impartición de clases demostrativas con el uso de la computadora tres veces por semana. En estas clases se hizo hincapié en el uso del método de *Colaboración informática*, así como en la preparación de las condiciones para la clase, la motivación, la orientación hacia los objetivos, la atención a las diferencias individuales, la evaluación y la orientación del trabajo independiente.
8. Análisis y valoración de las clases impartidas de manera conjunta con las maestras.
9. Preparación del profesor de Computación para apoyar el trabajo desarrollado por las maestras.
10. Creación de ejercicios y problemas de acuerdo con las dificultades detectadas para ser incorporados a los Software que lo permitían. Para poder satisfacer todas las necesidades encontradas en la práctica fue necesario adaptar software existente y crear otros de manera conjunta

con las maestras, de manera que se satisficieran las necesidades del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En la segunda fase, las maestras, bajo la supervisión del autor de la investigación, realizaron por sí solas las distintas actividades diseñadas. En este caso preparaban las clases individualmente y luego se discutían en la preparación metodológica, lo que permitía ir perfeccionando la metodología.

La metodología consistió en la aplicación de las siguientes etapas.

Primera etapa: Organización y planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje y el desarrollo de habilidades de cálculo con el uso de la Informática

A esta etapa corresponde el momento de la planificación y organización del Proceso de Enseñanza-aprendizaje (PEA) a nivel de asignatura, grado y unidad temática, por lo que deben realizarse las siguientes acciones:

- estudiar profundamente los contenidos matemáticos a impartir y precisar los objetivos relacionados con el cálculo que es necesario lograr en el sistema de clases;
- dosificar el contenido en cada clase del sistema y proyectar los aspectos didácticos específicos a utilizar para la enseñanza de una determinada operación matemática. Por ejemplo, para el tratamiento de la sustracción, la dosificación podría ser en el siguiente orden: sustracción sin sobrepaso; sustracción con sobrepaso en las unidades; sustracción con sobrepaso en lugares no consecutivos; sustracción con sobrepaso en dos lugares consecutivos; sustracción con sobrepaso en varios lugares consecutivos; sustracción con un cero en el minuendo; sustracción con varios ceros en el minuendo;
- precisar en qué clases se utilizará la Informática y seleccionar y estudiar los Software a utilizar;
- determinar el papel que les corresponderá al maestro, a los escolares y a los Software en el proceso;
- desarrollar un efectivo trabajo metodológico y de preparación del maestro para garantizar el conocimiento necesario de los sistemas de cómputo o Software educativos que se utilizarán, así como la forma en que se combinarán los distintos medios, métodos y técnicas de enseñanza disponibles;
- preparar el sistema de clases incluyendo los sistemas de medios y de evaluación que se utilizarán;
- debatir en la preparación metodológica los fundamentos didácticos de las clases preparadas;
- actualizarse desde el punto de vista científico, técnico y metodológico de lo más avanzado en el uso de la Informática en el PEA, a través del sistema de superación diseñado.

- seleccionar los procedimientos heurísticos, algorítmicos o de transferencia de conocimientos que se pretende utilizar en cada clase;
- determinar la forma organizativa de la clase (frontal, en grupos colaborativos, de forma individual);
- crear los materiales docentes e informáticos necesarios para lograr una participación activa y consciente de los escolares en el proceso de enseñanza-aprendizaje;
- garantizar las condiciones técnicas en el laboratorio de Informática para la clase;
- sistematizar el proceso de preparación.

La primera etapa de la metodología es básica en la consecución de los objetivos finales del PEA, puesto que deja preparadas las condiciones materiales y didácticas necesarias para contribuir al desarrollo de las habilidades de cálculo aritmético con el uso de la informática.

Segunda etapa: Orientación y motivación para el desarrollo de las habilidades de cálculo

En esta etapa la motivación para el estudio de un determinado procedimiento de cálculo debe partir del planteamiento de un problema de la vida real, que haga comprender a los escolares la necesidad e importancia de desarrollar esa habilidad y la utilidad que representa para él tener ese conocimiento. Por ejemplo, se puede plantear una situación como la siguiente: “Tú vas de compras con 162 pesos, y la mercancía adquirida cuesta 48. ¿Cuánto dinero te queda?”. Es importante que el escolar comprenda que una situación parecida le puede ocurrir y que, por tanto, debe estar preparado para realizar operaciones de sustracción como la anterior.

El análisis e interpretación del significado práctico de las operaciones pueden llevar al escolar a determinar que en este caso es necesario realizar una sustracción con sobrepaso en las unidades, que él aún no sabe resolver. Para la solución de la situación problemática, el maestro puede usar un software de tipo tutorial para que el escolar, al transformar las fichas que representan los números, pueda comprender y descubrir el procedimiento de la operación anterior. Es importante que el maestro explique a los escolares la forma de interactuar con el software, lo que aprenderán, así como lo que se espera de ellos como resultado de la actividad a desarrollar.

En esta etapa se crean las condiciones para el desarrollo de las habilidades, al dejar bien claro los roles que les corresponden desempeñar a los escolares, el maestro y el producto informático a utilizar. En esta etapa se precisan las siguientes acciones.

- Asegurar las condiciones previas o los conocimientos que los escolares deben dominar para poder estudiar con éxito el nuevo contenido. Para ello se puede utilizar un sistema de ejercicios y actividades variadas con el uso de

computadoras, tales como la realización de cálculos orales y escritos dirigidos hacia los aspectos que constituyen base y condición previa para el estudio del nuevo conocimiento.

- Utilizar tutoriales, simuladores, juegos y videos de forma individual o grupal, para presentar situaciones problémicas relacionadas con el cálculo aritmético y que posibiliten la motivación e introducción de nuevos contenidos.
- Ilustrar, mediante el uso de multimedias y videos, los procesos mentales que deben realizar los escolares para realizar determinadas operaciones, como por ejemplo, la descomposición que se debe realizar para efectuar la operación $7 + 8$.
- Orientar, desde el punto de vista motivacional, los objetivos de la clase, de manera que los escolares sepan bien lo que se espera de ellos, las actividades que deben realizar, el sistema informático que utilizarán y las acciones que ejecutarán con este, los tipos de ejercicios que resolverán y sus características, qué deben observar, qué notas deben tomar, cómo proceder con el uso del sistema informático y otras.

De los resultados de la etapa de orientación y motivación depende que los escolares estén preparados para asumir con responsabilidad personal la construcción del nuevo conocimiento o la realización del sistema de tareas que les permita desarrollar las habilidades matemáticas objeto de estudio.

Tercera etapa: Ejecución del sistema de actividades para el desarrollo de las habilidades de cálculo aritmético

En esta etapa se concretan, en el aprendizaje de los escolares, todos los aspectos analizados en las etapas anteriores, en primer lugar, es determinante el resultado del sistema de preparación del maestro para la realización de las clases, así como la concreción de la preparación de las condiciones previas y la motivación logradas, puesto que es mediante el sistema de acciones y actividades de aprendizaje diseñado que se concreta en la práctica el aprendizaje del contenido y el desarrollo de las habilidades de cálculo aritmético.

La Informática puede utilizarse, entre otros aspectos, para la introducción de nuevos contenidos, conceptos y procedimientos de cálculo; la solución de problemas; la ejercitación, sistematización y generalización del contenido y la evaluación.

El uso de Software de tipo tutorial o simulador es una de las variantes para la introducción de los procedimientos algorítmicos de cálculo, ya sean del oral o del escrito. Por ejemplo, el uso de un tutorial para demostrar la realización del cálculo de sumas con sobrepaso facilita el entendimiento de dicho procedimiento, en tanto que la computadora, paso a paso y con el uso de movimientos y efectos multimedia, puede explicar algo que resulta a veces

complejo entender para los escolares, y explicar para los maestros. Tómese como ejemplo el siguiente cálculo:

UM	C	D	U
		1	
	5	1	6
+	1	5	8
	6	7	4

$8 + 6 = 14$

El tutorial muestra la suma $8 + 6 = 14$, indicando que 14 unidades están formadas por 1 decena y 4 unidades, por tanto, en el procedimiento se colocan las unidades en el resultado de estas, y la decena, que corresponde a las 14 unidades —es decir, el 1—, se coloca en el lugar de las decenas, puesto que estas aún no han sido adicionadas. Luego, de forma análoga, se suman las decenas y las centenas según corresponda. Esta explicación es mejor entendida por los escolares que utilizar la famosa frase: “llevo 1”, la cual los escolares repiten durante años sin entenderla. Lo que se hace en el procedimiento es transformar los números en sus correspondientes unidades, decenas y centenas, y luego adicionarlas.

La resolución de problemas conlleva, por lo general, al desarrollo de cálculos, por lo que enfrentar a los escolares con el uso de productos informáticos en los cuales se requiera resolver problemas resulta muy fructífero, como es el caso de los Software “Prológico” y “Resolución de problemas matemáticos I y II”, que presentan problemas para cuya solución es preciso realizar cálculos. En dependencia de los objetivos del maestro y del nivel de desarrollo que tienen los escolares en el cálculo, se les puede indicar que realicen estos en las libretas y luego respondan las preguntas formuladas por el software, o también, que utilicen la computadora para realizar los cálculos necesarios a través de un tabulador electrónico, un paquete matemático o una de las calculadoras disponibles, con el objetivo de dedicar más tiempo a las etapas de análisis y estrategia de solución de los problemas.

Es de suma importancia incitar a los escolares a que “descubran” por sí solos los nuevos conocimientos, lo que hará que estos sean más sólidos. Para lo anterior, la interacción con Software de tipo tutorial o simulador, a través del método de *Colaboración informática* (Utilización de la informática en el acto de la clase de forma interactiva y colaborativa entre el maestro-los alumnos y las computadoras), puede constituir una variante metodológica en la cual la computadora, como mediadora en el proceso de enseñanza, facilita que los escolares por sí solos lleguen a “descubrir” los conocimientos a partir de aplicar la analogía, la transferencia y otros procesos heurísticos.

La mayor aplicación de la Informática para el desarrollo de las habilidades de cálculo de los escolares se localiza en las clases de ejercitación. Para los maestros, el mejor sistema informático de tipo ejercitador es aquel que tiene un carácter curricular y, además, permite seleccionar y graduar los niveles de dificultad de los ejercicios a partir de los elementos del conocimiento.

Para la construcción y sistematización de las habilidades de cálculo aritmético con el uso de la Informática, es importante utilizar de manera sistemática en las clases los procedimientos del método de *Colaboración informática*, a través de un sistema de actividades en el que se combine este con otros métodos y técnicas tradicionales, de manera que favorezca el desarrollo de un PEA de calidad. Es importante que en todo este proceso se tenga en cuenta el cumplimiento de las acciones y operaciones para el desarrollo de las habilidades de cálculo aritmético ya enunciadas.

Para el uso del método de *Colaboración informática* se pueden utilizar diferentes actividades, entre ellas:

- utilizar un software de tipo ejercitador, programado para que los escolares escriban los resultados de las operaciones en la máquina, de manera parecida a como lo hacen en sus cuadernos;
- desarrollar clases con un software como “Feria de las Matemáticas”, en el cual se presentan ejercicios para escoger alternativas de solución. En este caso el maestro puede optar por que los escolares respondan directamente a partir del análisis que hagan (lo cual desarrolla mucho el cálculo mental) o exigirles realizar los cálculos en sus cuadernos antes de seleccionar la respuesta correcta (con lo cual se logra sistematizar la aplicación de los procedimientos escritos de cálculo);
- realizar el cálculo a través de un software que visualiza una operación de cálculo (como los productos) y un nombre de los escolares del aula (El escolar señalado contesta y el monitor o maestro escribe el resultado para que la computadora califique y mida el tiempo utilizado; de esta forma, se pueden organizar juegos y competencias individuales o colectivas);
- utilizar un software como “Solucionando problemas matemáticos”, en el que los escolares observan paso a paso la solución de ejercicios y problemas y, con ello, aprenden y fijan los pasos algorítmicos de su solución;
- jugar con un software como “Camino del saber”, que tiene implementado la posibilidad de escoger los contenidos curriculares a utilizar y que permite que los escolares, a la vez que juegan y se entretienen, desarrollen las habilidades de cálculo;
- utilizar hojas de cálculo programadas con ejercicios diseñados por el maestro, en las que se pueden realizar operaciones y verificar por el sistema si estos están correctos;

- enseñar a los escolares a programar las fórmulas de cálculo, tales como las estadísticas, las sumas de datos, el cálculo de áreas, las conversiones de unidades y otras, con el uso de tabuladores electrónicos o lenguajes de programación sencillos;
- sistematizar el uso del método de *Colaboración informática*, en el que se apliquen las acciones diseñadas para la aplicación de los procedimientos: softejercicios, descubrimientos, búsqueda y procesamiento de la información y juegos instructivos, a través de un sistema de ejercicios con niveles de desarrollo en espiral, que permita la aplicación de los procesos de generalización, transferencia y funcionalidad de los contenidos;
- comprobar los cálculos realizados manualmente a través de la calculadora o un tabulador electrónico disponible en la computadora.

En el desarrollo de esta etapa, además de lo anterior, es necesario tener en cuenta que:

- la concepción del sistema de actividades con un carácter heurístico contribuye a la búsqueda y exploración del conocimiento por el escolar desde posiciones reflexivas y propician el desarrollo del pensamiento y la independencia;
- el desarrollo de formas de actividad y de comunicación colectivas con el uso de las computadoras favorecen el desarrollo intelectual de los escolares, con lo cual se logra la adecuada interacción entre lo individual y lo colectivo, así como la transmisión de estrategias de aprendizaje entre los escolares, lo que facilita el trabajo en la *zona de desarrollo próximo*;
- la comprensión, por parte de los escolares, del significado práctico de las operaciones y la fundamentación matemática de los distintos pasos de los algoritmos constituyen la base para que el escolar comprenda y se motive en la realización de cálculos aritméticos;
- la habilidad se desarrolla en la actividad y ella exige aplicar los conocimientos en situaciones nuevas, por lo que el maestro debe aplicar un sistema de actividades sistemáticas, variadas y con niveles de dificultad crecientes;
- las clases con el uso de sistemas informáticos es preciso planificarlas con calidad (El maestro que trate de utilizar, de forma improvisada, un software en una clase, está condenado al fracaso);
- la utilización de clases para desarrollar las habilidades de cálculo aritmético con el uso de la Informática presenta muchas ventajas en comparación con una clase tradicional, dado que, por lo general, el maestro no tiene que elaborar los ejercicios, se desarrolla un mayor número de estos por cada uno de los escolares, se optimiza el tiempo, permite una mejor atención a las diferencias individuales, se aprovechan

las posibilidades del trabajo en grupo y se eleva el nivel de motivación de los escolares;

- el uso de la Informática en las clases permite que el maestro disponga de más tiempo que en las clases tradicionales para observar el trabajo individual y grupal de los escolares, por lo que le permite actualizar el diagnóstico y, con ello, poder dirigir de manera más efectiva la atención a las diferencias individuales;
- la sistematización en la realización de softareas por parte de los escolares contribuye al desarrollo de habilidades de interacción con las computadoras, lo que facilita la aplicación del método de Colaboración informática.

Cuarta etapa: Evaluación para el desarrollo de las habilidades de cálculo

En esta etapa se tiene en cuenta que el desarrollo de habilidades de cálculo aritmético implica la construcción y dominio, por el escolar, de los modos de actuar necesarios para una regulación racional, inherente a una determinada actividad matemática, que le permita emplear el sistema de operaciones de carácter matemático en nuevas situaciones, y que la evaluación del cumplimiento de los objetivos, por parte del escolar, constituya un aspecto esencial del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El desarrollo de habilidades de cálculo no se logra de modo inmediato: este es un proceso que debe ser sistemático, continuo, planificado y concretado en la práctica, a través del uso de métodos y procedimientos que permitan desarrollar las habilidades cada día, por lo que el proceso de evaluación de las habilidades de cálculo de los escolares transita por un camino parecido al anterior, visto como proceso y no como el momento en el que se aplica un examen y se califica. El método esencial para obtener la información necesaria para dirigir el desarrollo de las habilidades de cálculo con el uso de la Informática en el primer ciclo de la escuela primaria es la observación, en tanto que es a través de ella que el maestro puede percatarse de las insuficiencias específicas que en el proceso de obtención del conocimiento, o en la aplicación de ese conocimiento a situaciones nuevas, presenta cada escolar, y de esta forma, brindarle a cada uno de ellos las herramientas necesarias para poder escalar niveles superiores de desarrollo. En esta etapa es necesario:

- planificar, ejecutar y analizar las evaluaciones que se realizan a los escolares de forma sistemática y en forma de espiral, a partir de las evaluaciones más simples hasta las más complejas, en un proceso de preparación y maduración de los conocimientos;
- determinar el patrón deseable de habilidades de cálculo de los escolares y actualizar el patrón de logros actuales constantemente a través del diagnóstico, de manera que le permita desarrollar con eficiencia el proceso evaluativo;

- Concebir las evaluaciones a partir de los objetivos del programa y de la etapa de desarrollo en que se encuentren los escolares.
- aprovechar las ventajas del uso de la Informática en las clases, para utilizar el método de observación para evaluar a los escolares;
- utilizar de forma combinada la realización de evaluaciones de forma tradicional y el uso de la *Infoevaluación* para evaluar el desarrollo de las habilidades de cálculo de los escolares;
- utilizar Software educativos de tipo evaluador, si los contenidos se corresponden con los objetivos a evaluar;
- aprovechar los Software educativos de tipo ejercitador, que controlan la puntuación, los errores y traza de los escolares, en función de la evaluación;
- diseñar y aplicar evaluaciones a los escolares, utilizando los sistemas profesionales existentes;
- implementar la realización de softareas con fines evaluativos;
- utilizar diferentes Software que dan la puntuación de los ejercicios o califican los resultados de los escolares, para que estos realicen una autoevaluación de sus resultados;
- utilizar los datos almacenados en las bases de datos de algunos Software o el record de algunos juegos, para que los alumnos puedan evaluar el desempeño del resto de sus compañeros, y con ello, reforzar el proceso de la heteroevaluación;
- hacer análisis de los resultados obtenidos por el grupo a partir de los resultados almacenados en los recorridos y bases de datos, para trazarse metas superiores;
- realizar análisis de los logros obtenidos por los escolares en los que se tengan en cuenta los procesos de autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación.

Diagnóstico final

Siguiendo la misma metodología que en el diagnóstico inicial, en el mes de junio de 2009 se procedió a realizar el diagnóstico final (Anexo 2). Se recogieron los datos del estado real de los escolares en cada uno de los indicadores, en los cuales, como es lógico, se incluyen nuevos elementos del conocimiento que se impartieron durante el curso escolar.

Valoración de los resultados obtenidos

Para medir los resultados obtenidos al final del experimento se procedió de la misma forma que durante el diagnóstico inicial, es decir, se determinó el índice de desarrollo de las habilidades de cálculo. Para ello se aplicó un diagnóstico final y se evaluaron los indicadores seleccionados en el patrón de logros deseados - el cual se amplió con las habilidades de cálculo que se introdujeron

durante el curso escolar y se procedió a obtener el índice de desarrollo de las habilidades de cálculo de los escolares (Anexo 2).

Sobre la base de lo anterior se aplicó la prueba de hipótesis estadística de diferencias de medias entre los índices inicial y final de desarrollo de habilidades de cálculo aritmético logradas, con el propósito de determinar, desde el punto de vista estadístico, si había diferencias significativas entre los resultados.

1.- Definición de las hipótesis nula y alternativa.

H₀: los resultados obtenidos en los diagnósticos inicial y final no presentan diferencias significativas.

H₁: los resultados obtenidos en los diagnósticos inicial y final presentan diferencias significativas.

2.- Selección de la prueba estadística.

La variable relacionada con el índice de desarrollo de las habilidades de cálculo aritmético está medida en una escala de intervalos, con distribución normal de las diferencias de los índices inicial y final del desarrollo de las habilidades de cálculo, comprobado con la prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra y se realizó un análisis antes y después de aplicar el experimento a un total de 28 escolares, por lo que se utilizó la prueba estadística paramétrica, diferencia de medias para dos muestras dependientes a través del sistema estadístico SPSS V15.0.

3.- Selección del nivel de significación: $\alpha = 0,01$.

4.- Distribución muestral. A partir de la cantidad de datos y del uso del sistema estadístico SPSS V15.00, se utilizó la distribución t de Student.

5.- Región de rechazo. La distribución t de Student, para el 99% de confianza y 28 grados de libertad, alcanza el valor estimado $t=2,76$, luego $RC = \{x \in \mathfrak{R}; x > 2,76 \text{ ó } x < -2,76\}$ o $p \leq \alpha$.

6.- Cálculo y toma de decisión.

Utilizando el sistema estadístico SPSS V15.0 se definieron dos variables con los datos correspondientes a los índices inicial y final de desarrollo de las habilidades de cálculo del experimento. Se obtuvieron los resultados que se reflejan en el (Anexo 3).

La probabilidad asociada al valor de $t = 18,938$ con 28 grados de libertad, es $p=0,000$. Como $p < \alpha$, entonces se rechaza la hipótesis H_0 ; es decir, se acepta H_1 , por lo que se puede plantear, con un nivel de confiabilidad del 99%, que los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial y en el final difieren significativamente. Dado que la media del índice de desarrollo de las habilidades de cálculo en los resultados finales es 0,7807 muy superior al obtenido al inicio (0,3236) , con una media de las diferencias relacionadas de 0,4671, entonces queda demostrado, al 99% de confianza, que los resultados

obtenidos al final difieren significativamente, desde el punto de vista estadístico, de los logrados en el diagnóstico inicial, por lo que los resultados alcanzados no se debieron al azar, sino a la efectividad de la aplicación de la metodología, es decir, que el uso de la Informática en las clases de Matemática, concebido en el modelo didáctico y la metodología utilizados, influye de manera significativa en el desarrollo de habilidades de cálculo aritmético de los escolares.

A partir de los resultados obtenidos con la aplicación del experimento se puede plantear, desde el punto de vista cualitativo, que:

- la aplicación de las llamadas *nuevas tecnologías*, y en particular de la Informática, en las clases de Matemática en la escuela primaria permite incrementar significativamente el nivel de desarrollo de las habilidades de cálculo de los escolares;
- el empleo de la Informática en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática propicia un trabajo productivo de los escolares; garantiza la participación activa y consciente de los escolares; favorece el trabajo grupal de acuerdo con las estrategias que se trace el maestro, el cual puede realizar distintas combinaciones que propicien una mejor atención de la diversidad y de las necesidades de aprendizaje individual de cada uno de los escolares; permite enseñar a los escolares *a aprender a aprender* y a manejar para ello las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones; potencia la apropiación de conocimientos por sí mismos, el autocontrol y la autoevaluación; proporciona una selección y una estructuración flexibles, contextualizadas y personalizadas de las acciones de aprendizaje;
- la aplicación de la Informática para el desarrollo de las habilidades de cálculo de los escolares incuestionablemente aumenta el nivel de motivación de ellos para su aprendizaje, puesto que los hace sentirse partícipes de un proceso interactivo y de colaboración, en el que analizan, discuten y comparten sus conocimientos con el resto de los escolares, el maestro y las computadoras;
- el experimento realizado, permitió evidenciar que con la utilización de la Informática en las clases de Matemática se puede hacer un uso más eficiente del tiempo, que cuando se emplean métodos tradicionales, debido a que: los alumnos obtienen una retroalimentación inmediata del resultado del ejercicio realizado; no se pierde tiempo en espera de que el maestro oriente otro ejercicio, pues este es propuesto de forma inmediata por el software educativo; no se consume tiempo en la búsqueda de elementos teóricos relacionados con el tema objeto de estudio, pues al utilizar las facilidades de búsquedas automatizadas, el maestro tiene más tiempo para atender las diferencias individuales de sus alumnos y ahorra tiempo en la creación, propuesta y revisión de los ejercicios y problemas.
- el experimento permitió también corroborar que el uso de la Informática en las clases es una vía que permite al maestro trabajar de forma efectiva con la

zona de desarrollo próximo de los escolares, en tanto que, al utilizar el método de *Colaboración informática*, que está caracterizado por una alta interactividad y colaboración entre la tríada maestro-escolares-computadoras, permite al primero determinar con suficiente fiabilidad lo que el escolar sabe hacer solo y lo que puede hacer con ayuda de los demás;

- no solo se elevó el índice de desarrollo de las habilidades de cálculo —desde el 0,31 al 0,78, es decir, una diferencia de 0,47—, sino que se logró, desde el punto de vista del conocimiento, erradicar una gran parte de las insuficiencias que presentaban los escolares;
- la habilidad para resolver problemas matemáticos se incrementó sustancialmente a partir del cumplimiento de las etapas de su solución, las discusiones grupales sobre la vía de solución y la aplicación del significado práctico de las operaciones de cálculo;
- para las maestras participantes resultó una experiencia pedagógica inolvidable, puesto que se vieron involucradas en un proceso creativo, participativo, motivador y de crecimiento constante, tanto desde el punto de vista profesional como personal;
- se aumentó considerablemente la habilidad de los escolares para calcular mentalmente a través de diferentes actividades desarrolladas con carácter sistemático, tales como: cálculos orales, juegos de participación, competencias de habilidades, trucos y adivinanzas matemáticas. Todo lo anterior se realizó con el uso de computadoras y sin estas. Estas actividades despiertan el interés, la motivación y los deseos de aprender de los escolares, sobre todo cuando son ejecutadas con la ayuda de la Informática.

CONCLUSIONES

El cálculo aritmético ha sido un contenido tratado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la escuela primaria cubana, el cual ha pasado por diferentes etapas y concepciones didácticas que han permitido perfeccionar su enseñanza, sin que se logre aún en todos los alumnos el desarrollo deseado en esta importante habilidad matemática.

Los métodos tradicionales de enseñanza del cálculo aritmético aplicados en la escuela primaria no logran la efectividad necesaria en relación con que los alumnos tengan desarrolladas al nivel más alto posible sus habilidades de cálculo, por lo que el uso de la Informática se erige como una vía, un camino, mediante el cual el maestro, utilizando el trabajo interactivo y colaborativo con los alumnos y las computadoras, logre tan anhelado propósito.

La aplicación de software educativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática favorece el desarrollo de las habilidades de cálculo aritmético y la apropiación de los conocimientos de la asignatura, constatado estadísticamente con una confiabilidad del 99%, gracias a la aplicación de un experimento, en el que se midió y calculó el índice de desarrollo de las habilidades de cálculo en

un pretest y posttest, y se evidenció que mejoró significativamente el nivel de desarrollo de las habilidades de cálculo de los escolares.

BIBLIOGRAFÍA

Albarrán, J. (2005). Las formas de trabajo heurístico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática escolar. *Didáctica de la Matemática en la escuela primaria*. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. pág.1-47.

Álvarez, A. (2009). La Matemática, significación e importancia en la educación primaria actual. En URL:<http://www.monografias.com/trabajos68/matematica-importancia-educacion-primaria-actual/matematica-importancia-educacion-primaria-actual.shtml>

Álvarez, W. (2004). Una experiencia en el uso de las computadoras para la enseñanza de la Matemática en el aula. Facultad de Ingeniería en Informática, Universidad Católica del Uruguay, en URL:http://www.ucu.edu.uy/Catedra_UNESCO/conferenciaalvarez.htm

Brun, M. R. (2004). La necesidad del cambio conceptual en los docentes para la incorporación de la Informática como recurso educativo. Trabajo presentado al Evento Internacional Informática en la Educación. Ciudad de La Habana.

Companioni, M. y otros. (2007). Colección de software educativos de Cejisoft para el tratamiento de contenidos de Matemática en la Enseñanza Primaria. En Memorias del Evento Internacional de Pedagogía 2007. Ciudad de La Habana.

Coloma, O. (2008). Concepción didáctica para la utilización del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Holguín. Cuba.

Crespo, E. T. (2007). Modelo didáctico sustentado en la heurística para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática con computadoras. Tesis para optar por el grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad Pedagógica Félix Varela. Santa Clara. Cuba.

Díaz, G. (2006). Concepción teórico-metodológica para el uso de la computadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Educación Primaria. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Ciudad de La Habana.

Geissler, Erika y Otros. (1970). Metodología de la enseñanza de la Matemática de primero a cuarto grado, primera, segunda y tercera parte. Editorial Pueblo y Educación La Habana.

González, D. G. (2005). Apreciadores básicos para el aprendizaje de las habilidades de cálculo, en:<http://www.socict.holguin.cu/html/boletines/2006/septiembre/html/originales%20word/articulo1.doc>

Labañino, C. A. y otros. (2001). Multimedia para la Educación. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.

López, P.A. (2010). Modelo didáctico de desarrollo de las habilidades de cálculo aritmético con el uso de la informática en el primer ciclo de la educación primaria. Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. Manzanillo. Cuba.

López, P.A. (2009). Algunas orientaciones metodológicas para el desarrollo de las

habilidades de cálculo matemático en la escuela primaria. Roca, Revista científico educacional de la provincia Granma. Vol V/Num. II/abril-mayo-junio, 2009. ISSN 2074-0735. Disponible en url: http://www.ucp.gr.rimed.cu/centros/revista/2009/Roca5_2.pdf

López, P.A. (2009). ¿Cómo desarrollar el pensamiento lógico matemático entre la población infantil? Revista Artículos Científicos. Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca. Fondo editorial IEPO. ISBN: 978-607-7849-02-5. p. 37.

Petris R. (2009). Enseñar Matemáticas con computadoras. Revista de divulgación científica y tecnológica. Universidad Nacional del Nordeste. Argentina. Disponible en <http://revistacyt.unne.edu.ar/tecnologia19.html> Consultado 12/9/2012.

Rodríguez, D. Algunas consideraciones acerca de las habilidades de cálculo. Revista Cienfuegos, en: http://revista.cfg.rimed.cu/_publications/vol1_no1/article18.pdf

ANEXO 1. ÍNDICE DEL DESARROLLO DE HABILIDADES MATEMÁTICAS DE LOS ALUMNOS EN EL DIAGNÓSTICO INICIAL.

INDICADORES A EVALUAR	PESO	INDICADORES A EVALUAR	PESO
Ejercicios básicos de suma sin sobrepaso.	4	Multiplicación por un lugar	2
Ejercicios básicos de suma con sobrepaso.	4	Colocación en el sistema de posición decimal para multiplicar.	1
Colocación de números en el sistema de posición decimal.	2	Solución de problemas de multiplicación	4
Suma sin sobrepaso.	1	Productos básicos de división.	4
Suma con sobrepaso en un lugar.	2	Aplicación del algoritmo general para dividir.	4
Suma con sobrepaso en lugares no consecutivos.	3	División por un lugar.	2
Suma con sobrepaso en lugares consecutivos.	4	Ejercicios combinados de suma y resta.	3
Solución de problemas de suma	4	Conocimiento del orden de las operaciones.	4
Ejercicios básicos de resta sin sobrepaso.	4	Desarrollo del cálculo aproximado	1
Ejercicios básicos de resta con sobrepaso.	4	Precisión general.	4
Resta sin sobrepaso.	1	Rapidez en el cálculo.	4
Resta con sobrepaso en el lugar de las unidades.	2	Capacidad para utilizar la transferencia.	4
Resta con sobrepaso en lugares no cons.	2	Flexibilidad del pensamiento.	4
Resta con sobrepaso en lugares consecutivos.	3	Economía en el cálculo.	1
Solución de problemas de resta.	4	Autocontrol de los resultados	3
Productos básicos de multiplicación.	5	Resultados de la prueba diagnóstica	5

ANEXO 2. ÍNDICE DEL DESARROLLO DE HABILIDADES DE CÁLCULO MATEMÁTICO DE LOS ALUMNOS ANTES Y DESPUÉS DEL EXPERIMENTO.

ESCOLAR	IDHC ANTES	IDHC ANTES	ESCOLAR	IDHC ANTES	IDHC ANTES
1	0,17	0,77	15	0,32	0,75
2	0,36	0,79	16	0,39	0,75
3	0,32	0,78	17	0,26	0,93
4	0,34	0,87	18	0,29	0,92
5	0,36	0,98	19	0,37	0,81
6	0,61	0,75	20	0,11	0,66
7	0,19	0,73	21	0,34	0,81
8	0,43	0,86	22	0,19	0,85
9	0,35	0,88	23	0,13	0,33
10	0,37	0,79	24	0,3	0,76
11	0,47	0,9	25	0,64	0,83
12	0,28	0,84	26	0,31	0,76
13	0,23	0,78	27	0,24	0,66
14	0,28	0,75	28	0,13	0,57
			TOTAL	0,31	0,78

ANEXO 3. PRUEBA DIFERENCIA DE MEDIAS PARA CONTRASTAR LOS RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO INICIAL Y FINAL.

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)	Error típ. de la media
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	99% Intervalo de confianza para la diferencia					
				Superior	Inferior				
Par 1	DiagFinal - DiagInicial	,46714	,13052	,02467	,39880	,53549	18,938	27	,000