

## Principio de preparación de concursantes en Matemática sobre la base de la gestión de conocimientos

### Principle of preparing contestants in Mathematics on the basis of knowledge management

Eduardo Miguel Pérez Almarales<sup>1</sup> ([empalmarales@gmail.com](mailto:empalmarales@gmail.com)) <http://www.orcid/0000-0003-4617-8309>

Guillermo Calixto González Labrada<sup>2</sup> ([ggonzalezl@udg.co.cu](mailto:ggonzalezl@udg.co.cu)) <http://www.orcid/0000-0002-5846-4567>

### Resumen

Las carencias detectadas en la preparación de concursantes en Matemática de la Educación Preuniversitaria y la experiencia acumulada por los autores en el desarrollo de esta actividad, se realiza una investigación dirigida a profundizar en los principios didácticos, sobre la base de su manifestación histórico concreta con la inclusión del *Principio de preparación de concursantes en Matemática sobre la base de la gestión de conocimientos*. Este es continuidad contextual a los principios precedentes que distinguen enfoques de la ciencia, nexo teoría-práctica, unidad de lo concreto y lo abstracto, solidez del conocimiento, entre otros. El mismo posibilita la sistematización e integración en la perspectiva que ofrece la gestión de conocimientos con estos grupos de estudiantes. Los resultados obtenidos hasta la actualidad constituyen evidencias de la pertinencia y factibilidad de su uso.

**Palabras claves:** Principio, concursantes en Matemática, gestión de conocimientos.

### Abstract

The shortcomings detected in the preparation of contestants in Mathematics in Pre-University Education and the experience accumulated by the authors in the development of this activity, an investigation is carried out aimed at deepening the didactic principles, based on their concrete historical manifestation with the inclusion of the *Principle of preparation of contestants in Mathematics on the basis of knowledge management*. This is a contextual continuity to the preceding principles that distinguish approaches to science, nexus of theory and practice, unity of the concrete and the abstract, solidity of knowledge, among others. It enables the systematization and integration in the perspective offered by knowledge management with these groups of students. The results obtained so far are evidence of the relevance and feasibility of its use.

**Key words:** Principle, contestants in Mathematics, knowledge management.

---

<sup>1</sup> Doctor en Ciencias Pedagógicas. Máster en Ciencias de la Educación. Profesor Auxiliar. Universidad de Granma. Cuba.

<sup>2</sup> Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular. Profesor Consultante. Universidad de Granma. Cuba.

El desarrollo de la sociedad cubana exige el perfeccionamiento de la educación, junto con los cambios globales en desarrollo. Por ello, esta se debe concebir y organizar para que el estudiante desempeñe un papel protagónico. En las escuelas cubanas los estudiantes talentosos en Matemática deben recibir un tratamiento diferenciado, que les permita desarrollar al máximo sus potencialidades.

Ello se corrobora en las ideas planteadas por Danilov y Skatkin (1981), quienes llaman la atención sobre problemas abiertos en relación con el desarrollo del talento y la necesidad de diferenciar la enseñanza, cuando plantean que para la sociedad y para la escuela es un problema la enseñanza y la educación de estudiantes con talento. Abordan que el hombre es lo más valioso de la sociedad socialista, y los éxitos del desarrollo social, en gran medida, dependerán de cómo se aprovechen sus capacidades en beneficio de la sociedad.

La indagación empírica realizada permitió detectar como insuficiencias que se realizan actividades repetitivas, las cuales provocan que, en ocasiones, los concursantes pierdan motivación; los profesores por lo general, desarrollan su trabajo de manera empírica, limitan el protagonismo de los concursantes y tienen restringido dominio del diagnóstico de estos y de su contexto, aspectos que limitan la socialización, sistematización e integración de sus conocimientos.

A pesar de la existencia de investigaciones de autores cubanos sobre el talento, que profundizan en: las particularidades de los componentes del proceso de preparación de los concursantes, la contextualización de las categorías educación y desarrollo a este proceso, y la definición de talento académico como una configuración de la personalidad, donde se reconocen las dimensiones cognitiva-instrumental, motivacional-afectiva y psicosocial, se manifiestan limitaciones teóricas.

Dentro de estas se aprecia, a criterio de los autores, que: no se contextualizan los principios didácticos para un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, a las características del proceso de preparación de estos estudiantes, por cuanto existen limitaciones para sistematizar el gran cúmulo de conocimientos existentes que permitan lograr una construcción del conocimiento más acabada en el proceso de preparación. Asimismo, existe escasa referencia en la literatura nacional e internacional acerca de la interacción social y la colaboración en el desarrollo del talento y la necesidad de gestionar los conocimientos. En sentido general, hay falta de completitud, integración y contextualización de los referentes teóricos para su preparación.

Por otra parte, el estudio diagnóstico realizado sobre el estado de la preparación de concursantes en Matemática en el Instituto Preuniversitario Vocacional de Ciencias Exactas “Silberto Álvarez Aroche”<sup>3</sup>, de la provincia de Granma, permitió constatar las potencialidades y dificultades que se relacionan a continuación.

---

<sup>3</sup>Este es el único de su tipo en la actual provincia Granma; en lo adelante la referencia a este se realizará solo con IPVCE “Silberto Álvarez Aroche”.

Como potencialidades se detectaron: existencia de profesores y estudiantes motivados por la actividad; apoyo institucional a la preparación de concursantes; experiencias de estudiantes y profesores en la preparación para concursos; existencia de bibliografía en formato digital y de algunas actualizadas en formato impreso; existencia de normas favorecedoras de este proceso.

Como dificultades se determinaron: la preparación de los concursantes se realiza con métodos de enseñanza tradicionales, centrada en la trasmisión de conocimientos y el desarrollo de habilidades mediante la resolución de problemas; se evidencia limitado compromiso e implicación personal de los concursantes en Matemática con los logros del grupo de preparación; los profesores-preparadores no siempre aprovechan las potencialidades de los concursantes y el contexto para la preparación del grupo.

Por lo cual se determinó que existe una insuficiente profundización en los conocimientos matemáticos en la preparación de concursantes, lo cual limita la capacidad analítica que exigen las acciones de concursos. Ello es expresión científica de la contradicción epistémica inicial entre la exigencia de atender de manera diferenciada a los concursantes en Matemática de la Educación Preuniversitaria y las limitaciones existentes en su proceso de preparación.

En consecuencia, la pesquisa que se realizó permitió determinar como posibles causas teóricas y prácticas el hecho de enfatizar en la resolución de problemas, pero sin aprovechar el trabajo cooperativo dentro de la preparación en función de estructurar los contenidos y desarrollar importantes formaciones psicológicas de la personalidad, como motivos, intereses y otras cualidades. Estas causas conllevaron a valorar las relaciones entre la gestión de conocimientos y la preparación de concursantes en Matemática, un aspecto importante en la actualidad. Por lo que el presente artículo tiene como objetivo, profundizar en los principios didácticos, sobre la base de su manifestación histórico concreta con la inclusión del *Principio de preparación de concursantes en Matemática sobre la base de la gestión de conocimientos*, el cual es continuidad contextual a los principios precedentes que distinguen enfoques de la ciencia, nexo teoría –práctica, unidad de lo concreto y lo abstracto, solidez del conocimiento, entre otros.

### **El proceso de preparación de concursantes en Matemática**

Aunque muchos investigadores han abordado la preparación de estudiantes talentosos, no se ha modificado suficientemente la realidad educativa en las escuelas de la Educación Preuniversitaria cubana. Estudios recientes como los de Acosta y Alsina (2017), Freeman (2016), González (2016), Madrid (2018), Mikhaylovna y otros (2018), Özarlan y Çetin (2018), Pfeiffer (2017), Renzulli y Reis (2016), Renzulli Center for Creativity, Gifted Education and Talent Development (2018), Tourón (2016), Valdiviés, Ferrer y Zubiaurre (2018), Zainun y otros (2019) ofrecen diferentes perspectivas sobre el proceso de preparación de estos.

De las investigaciones en el ámbito internacional, resulta conveniente resaltar lo relacionado con: la identificación del talento a partir de la interacción de capacidades

generales por encima de la media, altos niveles de compromiso con la tarea y altos niveles de creatividad; el enriquecimiento curricular de este tipo de estudiantes, algunas de sus características y la importancia de las actividades creativas.

De manera general, estos autores no profundizan en cómo llevar a cabo la preparación de los concursantes; la identificación se basa, generalmente, en el coeficiente de inteligencia. Casi nunca tienen en cuenta la interacción social en el desarrollo de su talento, y se obvia la necesidad de diagnosticar los conocimientos para nuevas exigencias.

En el marco nacional se consultaron entre otras: Fernández (2016, 2018), Pérez (2013, 2014, 2015), con aportes generales sobre este proceso de preparación. Estas aportan en lo concerniente al proceso de manera general y, en particular, de concursantes en Matemática, como son: la relación entre inteligencia, creatividad y talento; las posturas elitistas y democráticas de su preparación; las formas de estimulación (segregación, enriquecimiento y aceleración); las principales cualidades de su personalidad; sus necesidades educativas especiales y algunas estrategias de identificación. Además, ofrecen valoraciones de los concursos en Cuba, antecedentes en el modo de prepararlos y en el desarrollo de la capacidad para resolver problemas.

Sin embargo, estos estudios no tratan, de modo general, cómo preparar los concursantes en Matemática; en varios se limita el aprovechamiento de las interacciones entre los estudiantes y su contexto; se analiza la identificación, pero desde la resolución de problemas; aunque hablan del diagnóstico de los conocimientos, de manera general, no lo enfocan a su socialización, sistematización e integración.

La resolución de problemas en el proceso transcurrido para la preparación de los concursantes preferencia la acción ejecutiva de los ejercicios y no siempre potencia la necesaria interacción de los concursantes en procesos claves como la sistematización e integración que deben establecer entre ellos, lo que induce a una ejercitación reducida a la capacidad individual. En la bibliografía cubana, el tema se refleja por varios autores (Davidson y Recio, 1975), que proponen contenidos y ejercicios sin llegar a hacer explícita una estrategia de preparación asociada a los aspectos antes mencionados.

### **La gestión de conocimientos en educación**

Se realizó una sistematización de la gestión de conocimientos en el área educativa, para valorar la posibilidad de utilizarla en función de la preparación de concursantes en Matemática, a partir de los siguientes elementos: análisis del factor social, el proceso de creación y aplicación de conocimientos, desarrollo individual y social que posibilita, y su carácter sistemático. Se analizaron varias investigaciones de gestión de conocimientos a partir de los indicadores mencionados, entre ellas las de: De Freitas y Yáber (2017), Farroñay y Ancaya (2016), Nadeak (2016), Naranjo, González y Rodríguez (2016), Rubio (2016), que coinciden de manera explícita o implícita en que la gestión de conocimientos es un proceso social y tecnológico, en el que los recursos humanos desempeñan un rol fundamental.

Las investigaciones de gestión de conocimientos analizadas a nivel internacional, al ser consecuentes con el sistema que le sirve de génesis no revelan lo axiológico, lo cual en Cuba aparece como inherente al desarrollo integral, se manifiesta el nexo cognitivo-axiológico en algunas ofrecidas por autores cubanos, aunque de manera general, no hacen explícitas sus potencialidades axiológicas. Por el análisis realizado, se pudo determinar que la gestión de conocimientos posee un tratamiento incipiente de sistematización en la pedagogía, desde los existentes en el marco empresarial, y carece de contextualización explícita en la preparación de concursantes.

En el ámbito educativo, la gestión de conocimientos es cada vez más aplicable, por consiguiente, debe tenerse en cuenta la realización de propuestas en este sentido. Por eso, la inclusión de un principio que conjuntamente con los precedentes permita utilizar la gestión de conocimientos para preparar a los concursantes en Matemática de la Educación Preuniversitaria, favorecer la estructuración de los conocimientos y contribuir a su formación integral.

Según Pérez (2015) se entiende la gestión de conocimientos en concursantes en Matemática como el proceso sistemático de creación, aprehensión, sistematización, integración, generalización y aplicación de conocimientos, que se generan en la cotidianidad de la preparación para lograr la formación integral del grupo de preparación en lo individual y lo social, por medio de las interacciones mutuas que se establecen, donde las nuevas ideas de algún miembro del grupo se aprovechan por el resto, siempre después de un análisis minucioso de su adecuación al problema que se investiga.

La gestión de conocimientos favorece la obtención de conocimientos sólidos. A partir de ella se contribuye a la creación de la cultura para compartir, valorar y aprovechar de manera eficiente la información y el conocimiento, por cuanto mediante las interacciones sociales que establecen los concursantes asimilan la necesidad de compartir sus conocimientos y materiales bibliográficos, y aprenden a la vez, a usar la información y el conocimiento existente en el grupo de preparación. Su utilización debe potenciar la transformación de las prácticas tradicionales en dicha preparación y sustituirlas por ideas contemporáneas, reconceptualizándolas en función de la socialización, sistematización e integración de los conocimientos.

En el proceso de sistematización epistemológica y praxiológica del proceso de preparación de concursantes en Matemática se evidencia la necesidad de concebir la modelación de este proceso como expresión de la relación dialéctica entre la lógica de la preparación de concursantes en Matemática y la factibilidad de utilización de la gestión de conocimientos, lo que justifica la necesidad de su investigación pedagógica.

Según Silvestre y Zilberstein (2002), se debe conformar una didáctica que asuma principios generales que orienten al profesor, a partir del contexto socio-histórico concreto del país, sin olvidar las peculiaridades de los centros docentes y de los propios estudiantes. Por otra parte, Danilov y Skatkin (1981) abordan que los mismos pueden servir de fundamento seguro a los profesores, si se integran en un sistema abarcador

de las facetas y etapas fundamentales de dicho proceso, y toman en consideración las particularidades del desarrollo físico, intelectual, ético y estético de los estudiantes.

Según Klingberg (1978) se necesita en la unidad de las funciones didácticas enlazar lo viejo con lo nuevo, remontarse asiduamente a lo viejo. Mientras González (2012) agrega la necesidad de hilvanar una relación dialéctica entre lo precedente y lo actual en desarrollo con el conocimiento futuro, para que el profesor y el estudiante proyecten la totalidad, sin fragmentar la construcción del conocimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para emprender el análisis de un sistema de principios de enseñanza que recoja los rasgos típicos y característicos de la escuela, se hace necesario examinar el carácter perspectivo y adecuar la enseñanza al progreso científico-técnico y a las transformaciones de la sociedad.

En la actualidad se pretende desarrollar un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador dentro del sistema educativo cubano. En la literatura consultada, uno de los principios didácticos más difundidos son los planteados por Silvestre y Zilberstein (2002): partir del diagnóstico integral de los estudiantes y de las posibilidades del contexto; estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la búsqueda activa del conocimiento; concebir un sistema de actividades para la búsqueda del conocimiento, que estimule y propicie el desarrollo del pensamiento, la independencia del estudiante; orientar la motivación hacia el objetivo de la actividad y mantener su constancia.

Los restantes principios abordados por estos autores son: desarrollar los procesos lógicos de pensamiento, a nivel empírico y teórico, en la medida que se produce la apropiación de los conocimientos; desarrollar la actividad intelectual independiente en el estudiante y conjugarla con la colectiva; atender las diferencias individuales en su desarrollo, en el tránsito del nivel logrado al que se aspira; desarrollar en él la necesidad de aprender y entrenarse en cómo hacerlo; asegurar el vínculo del contenido con la práctica social y su valoración por el estudiante en el plano educativo; y desarrollar actividades colectivas, donde se promueva la responsabilidad individual.

### **El Principio de preparación de concursantes en Matemática sobre la base de la gestión de conocimientos**

El proceso de preparación de concursantes en Matemática debe tener un carácter desarrollador y responder a sus exigencias, contextualizado a la realidad educativa actual, donde la gestión de conocimientos es cada día más aplicable a los procesos educativos. En el estudio de las argumentaciones teóricas que los autores estudiados ofrecen de su sistema de principios se pudo determinar la necesidad de complementar algunos de ellos para responder suficientemente al proceso de preparación de concursantes en Matemática, como se evidenciará a continuación:

El centrado en estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la búsqueda activa del conocimiento se fundamenta teóricamente que deben tener en cuenta las acciones a realizar por el estudiante para lograr una posición activa en los diferentes momentos, que busque una parte importante de la información necesaria, que en la

singularidad de los concursantes en Matemática debe ser una posición protagónica, donde la mayor parte de la información sea alcanzada por el propio estudiante a partir de las relaciones sociales que se manifiestan en el grupo de preparación.

Algo semejante ocurre con el principio de concebir un sistema de actividades para la búsqueda y exploración del conocimiento, para estimular y propiciar el desarrollo del pensamiento y la independencia en el estudiante, en tanto centra sus postulados teóricos en que las actividades a desarrollar deben promover la formación de personalidades que busquen el conocimiento y lo apliquen con carácter creador. Desde la perspectiva de los concursantes en Matemática, se debe prever que los sistemas de actividades planificados estén dirigidos a fomentar el logro de las interacciones culturales en el contenido objeto de estudio, que además de propiciar la independencia y el desarrollo del pensamiento ponga al estudiante en condiciones de construir con otros las conexiones entre conceptos, relaciones y procedimientos en el marco de la preparación con el grupo en un contexto cultural dado.

Asimismo, en otro de ellos se plantea desarrollar en el estudiante la necesidad de aprender y de entrenarse en cómo hacerlo, establece en sus postulados teóricos que se deben crear motivaciones sobre la base de sus necesidades cognitivas. En la singularidad del proceso de preparación de concursantes en Matemática deben adquirir nuevas motivaciones por el logro de una mayor preparación que se manifieste en la utilización integradora de la cultura matemática adquirida.

En otro sentido, se incluye otro para desarrollar actividades colectivas, en las que se promueva la responsabilidad individual, enfoca sus postulados teóricos en que las actividades desarrolladas sean colectivas, pero con responsabilidad individual. Desde la perspectiva del proceso de preparación de concursantes en Matemática se hace necesario que las responsabilidades colectivas favorezcan las responsabilidades individuales y estas se reviertan en mayor desarrollo del grupo.

Los principios, como expresión histórico-concreta, no son portadores, en la actualidad, de la interacción de la gestión de conocimientos con la preparación de concursantes y las exigencias sobre estos, lo que exige atemperar el cuerpo conceptual de la didáctica en esta arista. El análisis realizado conduce a la necesidad de revelar relaciones que favorezcan el proceso de preparación de los concursantes en Matemática, sobre la base del desarrollo de conocimientos, habilidades, valores y modos de actuación, con una mirada holística, que favorezca el desarrollo grupal, y no solo el individual.

Al ser la Matemática una disciplina que se abstrae del contenido material de los objetos que estudia, sería necesario insistir en el hecho de que en las actividades de preparación el estudiante tenga que enfrentarse a situaciones descontextualizadas y con contexto extramatemático, puedan pasar de lo general a lo particular y viceversa, como es el caso cuando se elabora un modelo o una representación genérica, y deben transferir de una representación a otra un mismo objeto matemático, por cuanto, cada una de ellas permite apreciar una arista diferente del ente matemático que se estudia.

Por consiguiente, del sistema de principios analizados se puede derivar la necesidad de otro que sustente nuevas relaciones en interacción dialéctica con los existentes, para favorecer el proceso de preparación de los concursantes en Matemática de la Educación Preuniversitaria. Según Silvestre y Zilberstein (2002, p. 89), “los Principios Didácticos en cada época histórica deberán ir teniendo modificaciones para que el proceso de enseñanza-aprendizaje que rigen, responda a las exigencias que la sociedad le impone a la escuela, como institución social”. Es por ello que se hace necesario enriquecer los principios para atemperarlos a las condiciones actuales.

La preparación de concursantes en Matemática en las condiciones actuales debe realizarse sobre la base de la gestión de conocimientos, que se explicará a partir de sus pautas e interrelaciones con los principios del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, el cual tiene como pautas:

- La apropiación del conocimiento tiene una función social, referente a que los miembros del grupo de preparación se deben beneficiar con el conocimiento existente para utilizarlo en función de lograr nuevos conocimientos y ponerlos en función de la comunidad. Estos procesos de elaboración y apropiación de los conocimientos deben, de alguna forma, incidir en la comunidad estudiantil a la que pertenece el grupo de preparación, para lograr la motivación y contribuir a la preparación de otros en esta disciplina. Los miembros del grupo de preparación deben contribuir a crear una cultura científica y tecnológica en el proceso social de la escuela, con evidencias en el mundo laboral y las investigaciones.
- El compromiso compartido con el país, la familia, la comunidad, la escuela y el grupo de preparación: los miembros del grupo de preparación deben estar comprometidos con el progreso de la comunidad de conocimientos en su conjunto y, por consiguiente, dispuestos a poner sus conocimientos tácitos y los que pueden obtener de otras fuentes, digitales o impresas, en función del colectivo y trabajar de conjunto con los restantes compañeros. Al mismo tiempo que se producen conocimientos, se deben favorecer valores de la sociedad cubana, entre ellos: el trabajo cooperativo, la solidaridad, la perseverancia, la laboriosidad, la ayuda desinteresada, el sentido de pertenencia de los concursantes y la responsabilidad de representarlos. Se debe lograr el avance de los miembros, basado en valores morales.
- Aprovechamiento de las potencialidades del contexto en el orden cognitivo-instrumental y motivacional-afectivo: la preparación debe estar contextualizada para surtir efecto, en consecuencia, es indispensable tener en cuenta las cualidades individuales de cada miembro del grupo de preparación y de la generalidad de las personas del contexto. En toda preparación basada en la gestión de conocimientos se deben analizar las influencias que estos aspectos tendrán sobre el grupo con sus prioridades y desarrollo específico. Esta pauta complementa la primera, por consiguiente, se deben establecer relaciones que permitan el flujo de conocimientos desde los grupos de preparación hacia los

restantes miembros de la comunidad y viceversa, lo cual, a la vez, se revertirá en la formación de los concursantes.

- El enfoque personológico: la preparación sobre la base de la gestión de conocimientos debe atender las necesidades individuales de cada concursante, determinadas a partir del diagnóstico de cada uno, de sus fortalezas y debilidades, para atender el cumplimiento de los objetivos propios del grupo de preparación en su conjunto y de cada miembro.
- La participación activa de los miembros del grupo de preparación en la construcción del conocimiento y en la preparación integral: si cada uno participa en la construcción del conocimiento, lo considerará como suyo y tratará por todos los medios de que se conserve y crezca. Además, es sabido que los concursantes recuerdan mejor los conocimientos creados por ellos que los transmitidos.
- La colaboración en la adquisición de los conocimientos, habilidades y hábitos: en todos los contextos de aprendizaje, cada persona necesita de las restantes, nadie tiene todo el conocimiento necesario para enfrentar su proceso de preparación. Por lo tanto, es indispensable que cada uno aporte sus conocimientos, mediante su gestión, en bien del colectivo, para obtener un conocimiento más acabado. En las sesiones de preparación, discutir de manera crítica las soluciones ofrecidas por los miembros del grupo a los problemas propuestos en cada sesión y en los exámenes que se aplican. Hay manifestaciones creativas que surgen en estos ambientes de tensión, y si no se socializan, se pierden, incluso para el propio concursante. Además, es indispensable realizar un análisis metacognitivo del modo de pensamiento empleado para llegar a las ideas planteadas, en tanto pueden servir a cualquiera de los miembros del grupo para utilizarlas en nuevos contextos.
- La existencia de un clima de confianza, solidaridad e interés común dentro del grupo de preparación: debe existir comunidad de intereses, de lo contrario los concursantes no se entenderán ni confiarán unos en otros, lo que provoca conflictos en los intercambios o falta de comunicación. Todos los conocimientos del grupo, las ideas creativas encontradas y los materiales bibliográficos deben estar al alcance de todos para compartirlas e intercambiarlas, analizarlas de manera crítica, lo cual permite erradicar imprecisiones, para aplicarlas de una forma más acabada en nuevos contextos. La preparación debe realizarse sobre la base del respeto a las opiniones, de lo contrario algunos sienten temor de plantear sus ideas y no las socializan, aspecto perjudicial para el grupo.
- La utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en función de la localización de la información y la obtención del conocimiento: se debe valorar las TIC existentes en el grupo de preparación y el contexto, del mismo modo las posibilidades que tiene cada uno de los miembros de preparación de realizar una búsqueda adecuada de la información existente en la red, para después en el contexto del trabajo colectivo, estructurar esos conocimientos

explícitos y codificarlos para ser utilizados en colectivo. Es fundamental la utilización del software Geogebra u otros en función de la preparación de los estudiantes. Las TIC permiten el acceso a un mayor cúmulo de información, con mayor velocidad de trasmisión de cada miembro al resto del grupo y permiten, a su vez, la socialización de los conocimientos tácitos de los miembros.

- La sistematización e integración como base de la consolidación y generación de nuevos conocimientos de los concursantes en Matemática: se trata de ordenar y jerarquizar, por generalización y diferenciación, lo que facilita la recuperación y la memorización, pero sobre todo favorece el establecimiento de relaciones.

Como puede apreciarse, el *Principio de preparación de concursantes en Matemática sobre la base de la gestión de conocimientos*, está íntimamente relacionado con los establecidos para un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, abordados por Silvestre y Zilberstein (2002); pero en este se introduce la nueva etapa cognitiva diferenciada en la gestión de conocimientos y resalta la especificidad de estos estudiantes al poseer niveles de comprensión distintos.

A partir del diagnóstico integral de los concursantes se puede lograr un enfoque personalógico, al atender las necesidades individuales, teniendo en cuenta sus fortalezas y debilidades. Asimismo, con la participación activa de los miembros del grupo de preparación y el aprovechamiento de las potencialidades del contexto se desarrollan motivos hacia la actividad de estudio y se realiza la construcción del conocimiento, desde posiciones reflexivas. A la vez que se construye el conocimiento de forma colectiva, se estimula la formación e integración de conceptos, el desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento y su capacidad para resolver problemas. Por otra parte, en la medida en que los miembros del grupo de preparación se benefician con los conocimientos, se favorece la interrelación de lo individual y lo colectivo, y con la colaboración en la adquisición de conocimientos, se logra un clima de confianza e interés común dentro del grupo.

Desde otra perspectiva, en el elemento relativo a las transformaciones en la personalidad de los concursantes para el logro de la consolidación de resultados superiores en la estructuración de los conocimientos que poseen, entendidos como los cambios en la forma de pensar, sentir y actuar, desde ver el conocimiento de manera fraccionada hasta verlo de una manera totalizadora a partir de las interconexiones existentes, y en función de la cultura acumulada.

Es favorable realizar el análisis de los conceptos fundamentales que se trabajan en cada disciplina de la enseñanza de la Matemática, objetos de estudio en la preparación para concursos de conocimientos, hacia su interior y en sus interconexiones. Este aspecto se favorece con la utilización del principio propuesto, sobre la base de la gestión de conocimientos, en tanto una de sus pautas es la sistematización e integración como base de la consolidación y generación de nuevos conocimientos de los concursantes que incide en el ordenamiento, clasificación, jerarquización, integración y diferenciación de los conocimientos, en este caso desde la cultura matemática existente.

Este aspecto es de vital importancia en la preparación, porque permite que los concursantes no memoricen tantos conceptos y realicen el trabajo sobre la base de analizar las características y relaciones esenciales de los conceptos fundamentales, determinar las características distintivas de las definiciones de los conceptos subordinados, las comunes a objetos de un mismo tipo y las interconexiones conceptuales. Este aspecto se logra en la medida que se pone en práctica la pauta de colaboración en la adquisición de los conocimientos, habilidades y hábitos.

Por otra parte, los concursantes en Matemática tienen la necesidad, a partir del mundo globalizado en que se insertan, donde la informática y las comunicaciones revolucionan el conocimiento científico, de lograr modos de pensamiento flexibles, creativos y duraderos, que les permitan interpretar la realidad circundante en bien de la sociedad. Este aspecto se favorece con la implementación de las pautas de aprovechamiento de las potencialidades del contexto en el orden cognitivo-instrumental y motivacional-afectivo, de la participación activa de los miembros del grupo de preparación en la construcción del conocimiento y la formación integral, de colaboración en la adquisición de los conocimientos, habilidades y hábitos y de utilización de las TIC en función de la localización de la información y la obtención del conocimiento.

Como puede apreciarse, con la interacción dialéctica de estos componentes se produce un salto cualitativo y cuantitativo en la formación integral de los concursantes, en tanto adquieren conocimientos integrales que pueden luego aplicar en nuevos contextos. Al mismo tiempo, logra habilidades, hábitos, capacidades, convicciones y cualidades personalógicas acorde con la sociedad cubana.

En la práctica pedagógica se determina que, con el desarrollo tecnológico y el gran cúmulo de información al alcance de todos en la red de redes, además de las limitaciones de la mayoría de los concursantes cubanos para acceder a ellas, es conveniente establecer los mecanismos de gestión para garantizar el acceso a la información necesaria a los miembros del grupo de preparación.

La dinámica del proceso de preparación de concursantes en Matemática queda explicada desde el principio de preparación sobre la base de la gestión de conocimientos, que propicia socialización, sistematización e integración de sus conocimientos a partir de una participación activa en la obtención y apropiación del conocimiento, que favorece un aprendizaje desarrollador dentro de los grupos de preparación.

### **Resultados alcanzados por los concursantes en Matemática con la implementación de la propuesta**

La información recopilada de los resultados de los concursantes en Matemática en los concursos nacionales en el período analizado permitió el análisis estadístico mediante una serie cronológica. Las series de tiempo o cronológicas, según Valle (2012), es un resultado equivalente al de un pre-experimento con pretest y postest.

Por consiguiente, los resultados de los concursos nacionales de Matemática, en el período que se menciona, se pueden analizar mediante una serie cronológica, en tanto:

la calidad de los registros es confiable, las formas de otorgar los puntos y los lugares por provincia no varía, no han existido dificultades en la recogida de la información, las modificaciones en los criterios de evaluación no afectan el comportamiento de la serie, los puntos y los lugares por provincias describen el comportamiento sobresaliente del evento en el tiempo.

Debido a que han existido algunas variaciones en los sistemas de evaluación de los resultados y en los puntos en ciertos años, no es recomendable trabajar con números absolutos y sí utilizar índices. Según diversos autores, un número índice es una magnitud estadística que permite estudiar los cambios que se producen en una magnitud simple o compleja sobre el tiempo; es decir, se comparan dos situaciones, una de las cuales se considera de referencia. Si la magnitud estudiada mediante el índice es simple, de manera general, expresa la relación entre dos magnitudes.

Por otra parte, se realiza un análisis de la estabilidad de las posiciones alcanzadas por cada provincia en el período analizado, mediante las medias ponderadas, otorgándole puntos a las provincias que obtengan posiciones por encima de la media. El primer lugar alcanza ocho puntos, el segundo siete y así hasta el octavo, que alcanza un punto. La puntuación total para el primer indicador de puntuación se obtiene al multiplicar el número de medallas de oro por cinco, el de platas por tres, el de bronce por uno y el número de integrantes de la preselección nacional por dos, según la forma de emulación actual del MINED. En el índice se expresa la relación entre los puntos que alcanza cada provincia en el concurso nacional y la máxima puntuación si todos los estudiantes lograran medalla de oro e integraran la preselección nacional. La fórmula para el cálculo del índice de resultado en concursos nacionales sería:

$$IR = \frac{5 \cdot O + 3 \cdot P + 2 \cdot PN + B}{10(5+2)}$$

IR: índice de resultado; O: cantidad de estudiantes que alcanzaron medalla de oro; P: cantidad de estudiantes que alcanzaron medalla de plata; B: cantidad de estudiantes que alcanzaron medalla de bronce; PN: cantidad de estudiantes que integran la preselección nacional.

Los valores del denominador indican la máxima puntuación que se puede alcanzar si todos los estudiantes (10), obtuvieran medalla de oro (5 puntos) e integraran la preselección nacional (2 puntos adicionales).

El análisis del índice de resultado se tomará como elemento de comparación antes y después de utilizar el principio de preparación sobre la base de la gestión de conocimientos, además, entre los estudiantes de Granma con los de las restantes provincias del país durante su ejecución.

En seis años que se estudian en la primera etapa, donde los índices fueron (0,27; 0,71; 0,26; 0,20, 0,40) se puede apreciar la inestabilidad del índice, llegó en los mejores momentos a un valor por encima de 0,35 en dos ocasiones, con un pico de 0,71, dado

por factores puntuales, debido a que los cuatro estudiantes que participaron fueron de una calidad excepcional.

Por consiguiente, a partir de la introducción de la propuesta en Granma, el índice de resultado comenzó a tener valores más altos y estables, que tiene como límite mínimo 0,65, muy superior al resto del país en iguales períodos. Además, la experiencia del grupo de preparación, consolidada en esta etapa, hace que este proceso adquiera una mejor eficiencia y, por ende, un mejor rendimiento.

En cuanto a la estabilidad de las posiciones alcanzadas por cada provincia, con un promedio por encima de seis en estos años solo se encuentran: Granma, Santiago de Cuba y La Habana. Esto da muestra de la estabilidad de los resultados en la provincia Granma con la estrategia didáctica basada en el principio que se expone.

En las primeras etapas existía inestabilidad en la conformación de los grupos de preparación, en tanto muchos estudiantes abandonaban inmediatamente las actividades de preparación. En esta última etapa el grupo se mantuvo estable, muestra de ello es que todos los estudiantes que comenzaron la preparación fueron ganadores de los concursos provinciales, con 27 primeros lugares (96,4% de los otorgados), 23 segundos y 14 terceros; aspectos que evidencian además la preparación lograda por todos los miembros del grupo.

En los últimos años han representado a la provincia Granma en Concursos Nacionales 110 estudiantes, lograron 30 medallas de oro, 32 de plata y 29 de bronce. Es decir que 91 estudiantes han logrado medallas, el 82,7% de los participantes. Además, 51 han integrado la preselección nacional, el 46,4%. Han representado al país en eventos internacionales 8, con una medalla de plata, 4 de bronce y 2 menciones de honor, es decir el 87,5% de los participantes han alcanzado premios.

Por su parte, en las observaciones de las sesiones de preparación se pudo comprobar que predomina el intercambio entre los estudiantes, formas de trabajo colectivas y aquellas donde se combinaban las actividades individuales y colectivas.

De manera general, los concursantes logran codificar sus conocimientos, a partir de sus propias necesidades, pudiendo transmitir estas relaciones a los estudiantes de nuevo ingreso al grupo de preparación. Durante los intercambios que se desarrollan, los estudiantes logran interiorizar los contenidos y vías de solución objetos de análisis. Del mismo modo, exteriorizan sus análisis, pudiendo escribir sus propias experiencias para enfrentarse a diferentes tipos de problemas, aspecto este que engrosa los conocimientos explícitos del grupo de preparación.

Los estudiantes comparten sus bibliografías, se proponen problemas, explican al grupo soluciones creativas encontradas a los problemas resueltos durante la preparación, discuten las soluciones ofrecidas por ellos a problemas de preparación o en los exámenes aplicados. Los contenidos generalmente son impartidos por los propios estudiantes en activo o por antiguos concursantes, se utilizan todos los medios digitales existentes, se alejaron de la enseñanza frontal que existía.

## Referencias

- Acosta, Y. y Alsina, A. (2017). Conocimientos del profesorado sobre las altas capacidades y el talento matemático desde una perspectiva inclusiva. *Didáctica de las Matemáticas*, 94, pp. 71-92.
- Danilov, M. y Skatkin, M. (1981). *Didáctica de la escuela Media*. La Habana: Libros para la Educación.
- De Freitas, V. y Yáber, G. (2017). Gestión del conocimiento en instituciones de educación superior: factores de éxito. *Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales*, (37) (año 13) pp. 5-33.
- Farroñay, P. y Ancaya, M. (2016). Gestión administrativa y conocimiento de las TIC en docentes de educación primaria de las instituciones educativas. *Hamutay*, 3, pp. 31-45.
- Fernández, C. (2016). Una caracterización psicopedagógica del niño talento para su atención educativa. *Revista Ciencias Pedagógicas*. La Habana.
- Fernández, C. (2018). *Una caracterización psicopedagógica para la atención al talento en Cuba*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Freeman, J. (2016). Por qué algunos niños con altas capacidades son notablemente más exitosos en la vida que otros con iguales oportunidades y habilidad. *Revista de Educación*, 368, pp. 255-278.
- González, M. (2016). *Perfiles cognitivos asociados a alumnos con altas habilidades intelectuales* (tesis doctoral inédita). España: Universidad de Alicante.
- Klingberg, L. (1978). *Introducción a la Didáctica General*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Madrid, J. (2018). Plan de identificación de estudiantes con altas capacidades y talento académico. *Temática Psicológica*, 14, pp. 17-26.
- Mikhaylovna, A. y otros (2018). Lifelong learning of gifted and talented students. *Espacios*, 39(02).
- Nadeak, B. (2016). Correlation between Knowledge, Experience and Common Sense, with Critical Thinking Capability of Medical Faculty's Students at Indonesia Christian University. *Journal of Education and Practice*, 45-55.
- Naranjo, S., González, D. y Rodríguez, J. (2016). El reto de la gestión del conocimiento en las instituciones de educación superior colombianas. *Folios*, (44).
- Özarslan, M. y Çetin, G. (2018). Gifted and Talented Students' Views about Biology Activities in a Science and Art Center. Murat Özarslan, Gülcan Çetin. *Science Education International*, 29.

- Pérez, E. M. (2015). *Estrategia didáctica para la preparación de concursantes en Matemática de la educación preuniversitaria sobre la base de la gestión de conocimientos*. La Habana: Editorial Universitaria.
- Pfeiffer, S. (2017). *Identificación y evaluación del alumnado con altas capacidades*. Logroño: UNIR.
- Renzulli, J. y Reis, S. (2016). *Enriqueciendo el currículo para todo el alumnado*. Madrid: Ápeiron Ediciones.
- Renzulli Center for Creativity, Gifted Education, and Talent Development (2018). *Schoolwide Enrichment Model (SEM)*.
- Rubio, C. (2016). *Modelo de gestión por resultados, para optimizar los logros académicos de los estudiantes en Investigación I, en la especialidad de Educación Primaria de la Universidad Pedro Ruiz Gallo* (tesis doctoral inédita). Perú: Universidad Cesar Vallejo.
- Silvestre, M. y Zilberstein, J. (2002). *Enseñanza y aprendizaje desarrollador*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Tourón, J. (2016). *La importancia el "out of level" en la identificación de los más capaces*. Recuperado de <https://www.javiertouron.es/la-importancia-el-out-of-level-en-la/>
- Valdiviés, O., Ferrer, D. y Zubiaurre, A. (2018). Evaluación de los indicadores del talento en la formación profesional en condiciones del contexto universitario español. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*. España.
- Valle, A. (2012). *La investigación pedagógica, otra mirada*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Zainun, A. y otros (2019). *Correlation study between learning style and multiple intelligence among muslim gifted and talented*. Malaysia: Journal of Islamic Social Sciences and Humanities.