

La identificación y el desarrollo del talento científico en niños y jóvenes en México, un proyecto medular para el desarrollo futuro de la ciencia

Javier Cruz Mandujano

Fác. De Ing. Civil de la UMSNH

jcruzmandujano@gmail.com

Maria Carmen León Cardenas

Fác. De Ing. Civil de la UMSNH

cpleoncardenas@gmail.com

Resumen

La identificación y el desarrollo del Talento es un tema fundamental para el desarrollo económico y social de un país en virtud de su aportación al desarrollo educativo y humano. De manera especial la búsqueda de los talentos específicos para la ciencia y las matemáticas enfoca sus esfuerzos hacia el desarrollo de las habilidades de los estudiantes para comprender los temas escolares además de proporcionar las herramientas para formar estudiantes que puedan enfrentarse a los retos de la vida diaria.

En consideración a ello, identificar y desarrollar el talento para la ciencia y la tecnología en niños y jóvenes en México, es un proceso fundamental que requiere del esfuerzo de varios actores e instituciones, en este proyecto se considera el trabajo interdisciplinario e interinstitucional que enfoca el trabajo hacia la observación, registro, valoración y evolución de habilidades de los estudiantes para formular acciones tendientes a impulsar

el talento científico, y el acompañamiento académico para proponer e identificar y atender de manera diferenciada a estudiantes con carácter científico, social y educativo. Para ello se consideran estrategias de diagnóstico, medición, evaluación del talento científico y propuesta de atención para fortalecer el desarrollo de habilidades para la ciencia y las matemáticas. En este trabajo se describe la estrategia y los alcances del proceso de identificar y desarrollar habilidades y actitudes científicas en niños y jóvenes del sistema educativo de Michoacán ^{1,2,3}.

Palabras clave/Keywords Talento, Ciencia, Desarrollo.

Justificación

La necesidad de apoyar, fomentar y difundir los conocimientos científicos desde los primeros años escolares se vuelve imperante en el desarrollo de un país, la escasa cultura científica y la ausencia de programas para acercar de manera sistemática los principios científicos a los niños, niñas y jóvenes de manera lúdica y razonada y creativa, y a además de otros sectores de la sociedad, se hace necesario como parte del desarrollo humano y social.

Esta situación, en parte se refleja en las escasas oportunidades que tienen los niños y jóvenes de alcanzar la educación superior dada la deserción escolar, la falta de motivación y de recursos económicos pero también es un problema crucial sobre cómo se está enseñando la ciencia en nuestro país. Esta situación se pone de manifiesto el gotero de talentos que se quedan en el camino a la educación superior, teniendo su origen en la falta de oportunidades para acceder a la educación superior y el impulso a las carreras científicas y tecnológicas como parte del desarrollo de México.

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) relaciona la generación de patentes de un país con su capacidad de innovar, aunque reconoce que otros puntos, como la inversión en ciencia y tecnología o el personal dedicado a esos rubros, también deben considerarse al medir la innovación.

Esta situación no solo se manifiesta en las evaluaciones del sistema educativo, en la investigación científica y en el desarrollo tecnológico, también en las patentes reportadas por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), en donde afirman que desde 1994 a 2010 México ha duplicado sus patentes en 16 años, de 498 a 951 patentes, siendo apenas 0.5 patentes por cada millón de habitantes, datos que contrasta con Taiwán que produce 287 patentes por millón de ciudadanos.

Otro indicador de esta situación, son las evaluaciones hechas por la OCDE en lectura, matemáticas y ciencias por el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) 2006 y 2009 que ha determinado que el 50% de los jóvenes mexicanos de 15 años están ubicados en los más bajos niveles de rendimiento escolar^{4,5,6}, en estas habilidades (niveles cero y uno) y solo un bajo porcentaje se ubica en nivel 4,5 y 6.

Este panorama hace necesario identificar e impulsar a los futuros talentos científicos desde su formación escolar. En ese sentido el Programa Adopte Un Talento (PAUTA) se desarrolla con la premisa de que una alta proporción de niños y jóvenes poseen grandes capacidades y talento, que raramente son reconocidos, apoyados e impulsados y que solo requiere las condiciones adecuadas para su desarrollo.

En este proceso el profesor es pieza clave para la identificación e impulso a las habilidades científicas, este aspecto implica fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje para la ciencia a partir de la reflexión crítica de su propia práctica educativa, así como promover procesos de construcción de conocimiento y de desarrollo e identificación de talento para

la ciencia considerando el binomio escuela-comunidad y el contexto en que se encuentran inmersos los estudiantes.

En este proceso de formación uno de los problemas más comunes es la dificultad del profesor para hacer cambios en su forma de enseñar y de enseñanza, misma que puede ser ocasionada por múltiples factores: La formación profesional, su historia escolar, su propio conceptos de enseñanza y aprendizaje, las exigencias administrativas escolares y hasta los propios programas educativos que separan la teoría de la práctica; en este sentido los cambios en su didáctica constituyen un proceso largo, que lleva tiempo, por lo que se requiere de un trabajo sistemático que lo lleve a planear y realizar acciones que produzcan aprendizaje, impulsando al profesor a partir de sus propias concepciones pueda ampliar sus recursos para enseñar ciencia y matemáticas.

En el aprendizaje de la ciencia uno de los resultados más valiosos es la capacidad de resolver problemas y la adquisición de pautas de razonamiento científico, pues son destrezas generales en los estudiantes que se pueden aplicar a cualquier contexto, para que la enseñanza y el aprendizaje vayan a la par es necesaria la participación activa y comprometida de los profesores, planeando actividades de ciencia a partir de situaciones problemáticas, retos o problemas orientados como pequeñas investigaciones enunciados de manera abierta, sin que se fomenten acciones mecánicas o repetitivas para que implique un proceso de investigación donde se pongan en juego habilidades básicas para la ciencia y su evolución. Por ello es importante que el profesor se capacite a través de un proceso de formación en los procesos de construcción de conocimiento, aprendizaje por descubrimiento y en los procesos de desarrollo de identificación de talento para la ciencia a través de talleres, donde se le proporcione la experiencia de actividades PAUTA explicitando los momentos de cada actividad y su relación con las habilidades que promueven y la valoración del proceso de construcción de conocimiento, analice y organice estrategias para la réplica de los talleres con estudiantes, su observación y evaluación del impacto.

Programa Adopte un Talento (PAUTA) en Michoacán propone la formación de profesores como una estrategia para el desarrollo de habilidades y actitudes para la ciencia, enfocando sus acciones para que el profesor promueva un nuevo ambiente de enseñanza y aprendizaje a través de talleres de ciencia con actividades enfocadas al desarrollo de competencias cognitivas y valorativas para la identificación de talentos para la ciencia en niños y jóvenes.

De manera general, en los talleres de ciencia a los profesores se les proporcionan las herramientas para analizar las distintas formas de enseñanza y aprendizaje con los procedimientos relacionados con las ciencias para el desarrollo de habilidades y el fomento a las actitudes y valores, transformando las sesiones en espacios de reflexión y lugares donde se resuelvan retos y problemas a través de tareas con una planeación de estrategias que los lleven a resolver los retos y/o proyectos expresados en situaciones reales y discutir resultados, valorar su participación y en relación con los demás^{2,3}.

En el sistema educativo de Michoacán, hace falta una propuesta de atención a los estudiantes con potencial de talento científico que considere un programa educativo más especializado que considere la indagación y sea una propuesta abierta en varios sentidos que por un lado que tienda a respetar los intereses y motivaciones de los estudiantes, ampliando de esta manera el espectro de temas a tratar, actividades variadas que lleven a los estudiantes a valorizar el pensamiento divergente, lo que equivale a flexibilizar el estereotipo rotulado como “Método Científico” y a reconocer como válidas otras estrategias de investigación; y por otro que coloque a los estudiantes como protagonistas en un marco de trabajo socializado donde los docentes son guías, orientadores presentes en el acompañamiento que facilite la adopción con los tutores científicos.

Introducción

La identificación y el desarrollo del talento es un tema fundamental para el desarrollo de un país, Si este tema formará parte de la agenda nacional en el desarrollo científico y tecnológico México tendría un desarrollo económico sustentado en la ciencia y en la tecnología a un futuro muy cercano.

La modificación a la ley General de Educación en su artículo 42 en unos de sus párrafos menciona que:

“La educación especial está destinada a individuos con discapacidades transitorias o definitivas, así como a aquellos con aptitudes sobresalientes. Atenderá a los educandos de manera adecuada a sus propias condiciones, con equidad social”.

Esta adecuación a la ley, realizada en 2010 reconoce la necesidad de atender a niños y niñas con aptitudes sobresalientes y da la posibilidad de que PAUTA “Programa Adopte un Talento” en México se convierta en un programa pilar a nivel nacional de la identificación y desarrollo de los talentos específicos en la ciencia desde la escuela.

Los estudios PISA son un indicador que ayuda a sostener esta propuesta como una necesidad real a satisfacer en México. Estas pruebas son realizadas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y tienen como objetivo medir las habilidades de los estudiantes para enfrentarse a los retos de la vida diaria. En la prueba del año 2009 participaron jóvenes de 15 años de 65 países que fueron evaluados en áreas como matemáticas, ciencias y lenguaje. Entre los países participantes se encuentran nueve latinoamericanos, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Panamá, Perú, Trinidad y Tobago y Uruguay.

En esta prueba se muestra que el desempeño general de los países de América Latina y el Caribe en los exámenes de 2009 fue ligeramente mejor que en la última prueba realizada en 2006. Los estudiantes que no alcanzan el nivel 2 tienen dificultades para realizar la mayoría de las tareas cotidianas de lectura, y constituye el umbral que marca las habilidades esenciales para participar efectiva y productivamente en la sociedad y similares conclusiones se observan para Matemáticas y Ciencias.

Latinoamérica y el Caribe obtienen sistemáticamente peores resultados que lo que predeciría su nivel de ingreso per cápita o su gasto en educación. Esto resulta particularmente interesante ya que 2010 cierra una década de alto crecimiento económico y de expansión en inversión educativa⁶.

Esto además de la experiencia en la enseñanza de la ciencia y otras pruebas realizadas con estudiantes, hace necesario considerar la importancia de identificar y desarrollar el talento científico en niños, niñas y jóvenes, en PAUTA Michoacán han realizado acciones a partir del compromiso del profesor y partiendo de la premisa de que para desarrollar habilidades no es suficiente que los estudiantes tengan oportunidades de interactuar con los materiales o de observar los experimentos o fenómenos en clase o en algún centro de divulgación de la ciencia. Programa Adopte Un Talento en Michoacán desarrolla sus habilidades cognitivas mediante la resolución de problemas, generan situaciones que les permiten ir más allá de simples manipulaciones de los materiales, que les hagan pasar de la acción contemplativa a la reflexión y a la búsqueda de explicaciones en las que relacionen los objetos y fenómenos y a partir de los cuales puedan expresar sus ideas^{2,4}.

En este artículo se describe la estrategia del impulso al talento científico en niños y jóvenes desde el sistema educativo en Michoacán México con el apoyo y el respaldo de la secretaria de educación, en donde el maestro es pieza clave para el proceso de

identificación y seguimiento a las habilidades y actitudes en desarrollo del talento científico.

Metodología

Partimos del hecho de que para desarrollar el talento científico en niños y jóvenes, primero es necesario identificar a profesores motivados e interesados en cambiar sus prácticas de enseñanza y de aprendizaje desde la escuela.

Como primera paso, en PAUTA Michoacán se consideran actividades de divulgación de ciencia y la tecnología como un recurso didáctico para interesar en un primer momento tanto a docentes como a estudiantes de educación básica, estas acciones se presentan en diferentes modalidades como son:

Muestras de exhibiciones de prototipos científicos y tecnológicos.

Demostraciones de habilidades científicas.

Participación en programas de radio y tv con estudiantes y docentes

Conferencias científicas.

Talleres científicos en escuelas.

Los talleres científicos y las conferencias científicas en temas relacionados con el contexto social, cultural se realizan con más frecuencia, permitiendo a los estudiantes construyan ideas claras sobre algún tema específico en un proceso de enseñanza y aprendizaje colaborativo y tengan la oportunidad para que conozcan, comparen, confronten, reconstruyan información y valoren sus propias conclusiones en donde el lenguaje que se utiliza se convierte en una fuente de aprendizaje informal.

La tarea de divulgación está bajo la responsabilidad de un científico y las actividades de enseñanza es realizada por el equipo de trabajo que está conformado por personas formadas en distintas ramas de la ciencia, la psicología y la pedagogía, trabajando con estudiantes y docentes.

Las demostraciones de habilidades científicas. Los estudiantes y docentes diseñan y desarrollan su proyecto científico y/o prototipos que ellos mismos presentan ante los padres de familia y la comunidad presentando sus propios hallazgos y procesos, en donde los padres de familia, el maestro y otros actores de la comunidad son partícipes de sus resultados.

Estas demostraciones de ciencia se basan en experimentos que permiten a los estudiantes redescubrir la ciencia, reproducir algunas pautas que siguen los científicos encontrando por diferentes vías explicaciones a eventos y fenómenos que pueden tener explicación desde las ciencias naturales. Previo a las demostraciones se realiza una selección de experimentos enlazando a cada uno por una temática central, considerando en su presentación al auditorio retos intelectuales por resolver durante el proceso de la experimentación y que demande el uso de habilidades como el planteamiento de hipótesis, la identificación y control de variables, comparación de resultados, registro de datos, confrontación de hipótesis entre otros aspectos importantes; Es decir que el auditorio pasa de ser un mero espectador en un participante activo de la demostración. A estas demostraciones se unen la **exhibición de prototipos** puesto que algunos de ellos son en sí mismos un recurso para trabajar la experimentación.

Todos los que participan en estas demostraciones se acercan a la ciencia de una manera más grata y favorece la interacción social de los estudiantes, quienes en este evento son los protagonistas de su trabajo escolar.

Las conferencias científicas son una actividad que vincula la escuela con la comunidad científica para este fin se invita a un científico que nos hable de su trabajo de investigación. Utilizamos recursos audiovisuales, los esquemas, los ejemplos de manera que resulte más atractiva y de acuerdo con la información se da la oportunidad para la expresión de ideas, preguntas y aportaciones del auditorio. Dependiendo del contexto y el auditorio se cuida no solamente el tema sino la imagen de la ciencia que se quiere comunicar, ya que se busca despertar el interés en niños, jóvenes y maestros. El foro en que se llevan a cabo las conferencias y pláticas son las propias escuelas, donde el divulgador es el interlocutor que permite que haya intercambio de conocimientos entre el propio grupo y con él mismo¹⁰.

Los talleres científicos se realizan mayormente en las escuelas con estudiantes nominados a talento y a profesores que atienden a los mismos estudiantes, aunque en algunos de ellos se han incorporado padres de familia. Los talleres se imparten dos veces al mes durante todo el año, es una actividad sistemática, que parte del diseño de secuencias de actividades experimentales que se plantean con diferentes niveles de dificultad y complejidad para trabajarse con docentes y estudiantes.

En estos talleres científicos se abordan diversos temas, el agua, el suelo, magnetismo, electricidad, mecánica, robótica, matemáticas, probabilidad, retos matemáticos, reacciones químicas, evolución, plantas entre otros, organizados en forma de secuencias didácticas, es decir un conjunto de actividades científicas relacionadas por el contenido o fenómeno con la finalidad de que los niños y/o joven redescubran los fenómenos o resuelvan el reto. El taller científico se desarrolla tiene 3 partes^{8,9}.

1. **PRESENTACIÓN:** en esta parte del proceso los estudiantes se organizan en grupos y planean, definen el problema e identifican los aspectos relevantes del problema o reto a resolver.
2. **CONSTRUCCIÓN.** Los estudiantes exploran el material a utilizar, prueban ideas y sus predicciones, identifican y controlan variables, identifican y registran,

identifican y clasifican, evalúan los datos obtenidos y modifican las acciones en consecuencia.

3. DANDOLE SENTIDO: El estudiante interpreta, identifica patrones y relaciones, reflexiona sobre datos obtenidos, sugiere posibles explicaciones basadas en evidencias, desarrolla la solución para un problema y relaciona con lo cotidiano.

En este proceso de desarrollo de las actividades científicas los estudiantes y el maestro logran desarrollar e identificar la ciencia en un proceso cotidiano en un contexto social.

Durante este proceso el maestro recibe apoyo con instrumentos para la observación de las habilidades y actitudes científicas que desarrolla el estudiante durante los talleres científicos, permitiendo con esto proponerlo como un estudiante con posibilidades de desarrollar su talento e interés por la ciencia.

El encuentro de talento para la ciencia. Esta modalidad de identificar a los niños y/o jóvenes para la ciencia es convocarlos a que presenten sus proyectos científicos y/o prototipos tecnológicos para darles reconocimiento y seguimiento académico. Con el apoyo de sus padres y maestros hemos tenido asistencia de 60 participantes los cuales solo por el hecho de hacer una propuesta tecnológica ya los ubica con interés y con habilidades para la ciencia.

Conclusiones

Las acciones de divulgación de la ciencia son evaluadas por los docentes, los estudiantes y padres de familia con respecto al interés, manejo de la temática, forma de presentarla, la oportunidad para la expresión de las ideas y el intercambio de conocimientos, y de una manera más precisas a través del interés constante y la participación activa que se va despertando en los estudiantes cuando trabaja en los talleres de manera sistemática; en

esta modalidad de trabajo se observa la disposición del profesor y del estudiante al trabajo con una participación más activa, permitiendo con esto despertar el interés por la ciencia, siendo el preámbulo para el inicio a las actividades científicas. Los talleres científicos son más sistemáticos y se desarrollan durante todo el año y se propicia el desarrollo de habilidades básicas: como la participación oral con conocimiento previo, la identificación de elementos relevantes a considerar en las actividades experimentales, la elaboración de predicciones, la manipulación pensada de los materiales e insumos en la experimentación, el planteamiento de preguntas originales puesto que con la información obtenida en la divulgación y la correlación con la del texto y el taller, lo lleva más allá de la información estableciendo inferencias causales, formulando explicaciones más completas y basadas en la evidencia, además de que puede organizar sus resultados para comunicarlos a otros, de esta manera puede argumentar con más seguridad. En este proceso se han identificado 100 niños y jóvenes identificados con interés por la ciencia y que el maestro con potencial dentro del aula^{10,11,12}.

Este grupo de niños y jóvenes es atendido de manera extracurricular por el equipo de programa adopte un talento en Michoacán México con actividades variadas cada vez más especializadas y un acercamiento más puntual con la comunidad científica.

Bibliografía

1. OCDE, (2006) *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006*
2. Pessoa, A. M., Infantosi, A., Alves, M, Rezende, M. E., y Casal de Rey, R. (1994) *Ciências no ensino fundamental. O conhecimento físico*. São Paulo: Scipione
3. Pessoa, A. M., *Formación de profesores: Es necesario que la didáctica de las ciencias incluya la práctica de la enseñanza*. En: *Revista Educación Química Volumen XV Número 1. 2004 De Aniversario*.

4. Informe sobre desarrollo humano 2007. PNUD 2005.
5. Plan estatal de desarrollo Michoacán 2008-2012.
6. México PISA 2009. Programa para la evaluación internacional de los alumnos. OCDE. INEE. Primera Edición 2010.
7. CONACPO, Proyecciones de Población de México 2000-2050.
8. Janet Paul de Verjovsky, Leobardo Serrano Carreón, Efraín Macías Cabrera. Un modelo de enriquecimiento extraescolar para alumnos de primaria con talento científico y matemático: el programa piloto de pauta Morelos. XI Congreso Nacional de Investigación Educativa / 1. aprendizaje y desarrollo humano / ponencia.
9. Pollen (2006) Cuestionario de Actitudes de Alumnos hacia la ciencia en la escuela y la sociedad: <http://www.pollen-europa.net/?page=CLDGDJVwskY%3D>.
10. FOUREZ, G. (1997), Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires.
11. Ennis, R. H. (1989) Critical thinking and subject specificity: clarification and needed research. *Educational Researcher*, 18, 4 – 10.
12. Etkina, E., Van Heuvelen, A., White-Brahmia, S., Brookes, D., Gentile, M., Murthy, S., Rosengrant, D. y Warren, A. (2006). Scientific abilities and their assessment. *Physical review special topics. Physics education research*, 2, 1-15.