

Feria de ciencias: una propuesta interdisciplinaria para la educación secundaria en México

PH.D. Lily Lara Romero¹, M.P. Adrián Pérez Vázquez²

¹Secretary of Public Education, Tabasco, México

²Posgraduate International Center A. C., México

Abstract: The 2018 education reform in Mexico has been implemented in all the basic education level, including secondary school, it implies work in a collaborative way, also the teachers require planning in an interdisciplinary academic form While it is true teachers have received the news programs called key learnings, they don't be able to do a lesson plan with others academic subjects. This research is aimed to analyze student participation in a science fair and recognize the importance to plan in an interdisciplinary way. The data includes primary (educative intervention results) and secondary (books, scientific writings and legislation related to education reform in Mexico). It shows how three academic subjects: science, mathematics and Spanish language were basis for developing student skills, metacognitive learning and learning to learn. The results of research indicated how the students in a secondary school developed the scientific method, did experimental work and made their own hypothesis.

Keyword: Education reform, interdisciplinary plan, Mexico, secondary school

Date of Submission: 05-03-2019

Date of acceptance: 22-03-2019

I. INTRODUCCIÓN

El modelo educativo para la educación obligatoria en México plantea un currículo flexible situado, para ello se requiere de prácticas educativas donde se privilegie la calidad de los contenidos en vez de la cantidad, así mismo implica promover un trabajo colaborativo y desarrollar habilidades de pensamiento crítico y la solución de problemas. Para llevar a cabo este planteamiento es necesario un esfuerzo mayor por parte del profesorado para diseñar planeaciones en contextos situados acordes a las necesidades de los estudiantes y que converjan en la apropiación de aprendizajes esperados tomando en cuenta el perfil de egreso del nivel escolar de los programas graduados de educación básica.

En este sentido la propuesta de una feria de ciencias en educación secundaria proporciona un modelo a seguir para los docentes de educación secundaria interesados en mejorar sus prácticas educativas bajo la propuesta curricular de los aprendizajes claves para la educación integral. La feria de ciencias representa una oportunidad para los estudiantes de presentar ante la comunidad escolar el intercambio, la divulgación y la comunicación de conocimiento científico, en la que los divulgadores, son los alumnos de segundo grado de secundaria. El objetivo de esta propuesta es diseñar una actividad puntual centrada en los estudiantes de segundo grado de educación secundaria promoviendo la interdisciplinabilidad de tres asignaturas: español, matemáticas y ciencias. Los objetivos específicos son: Sensibilizar a los estudiantes de segundo grado al acercamiento de textos científicos y de difusión de las ciencias a través de la biblioteca itinerante; Desarrollar habilidades de observación, reflexión, pensamiento hipotético-deductivo y resolución de problemas al realizar experimentos utilizando el método científico; Promover la metacognición en la exposición del proyecto científico en la feria de ciencias. Para implementar la feria de ciencias en un contexto situado se requiere identificar las necesidades de aprendizaje del alumnado, así como los intereses y los resultados obtenidos en las evaluaciones externas e internas en la asignatura de ciencias, matemáticas y español.

En el primer apartado se describe cómo se organiza el currículo de educación secundaria plasmado en los aprendizajes clave para la educación integral. En el segundo apartado presenta la planeación didáctica de la feria de ciencias finalmente se presentan la discusión y los hallazgos encontrados después de su implementación en la Escuela Secundaria Federal #1 "Jaime Torres Bodet", del municipio del Centro, en el estado de Tabasco, México.

II. FUNDAMENTOS DEL CURRÍCULO FLEXIBLE DESDE EL MODELO EDUCATIVO PARA LA EDUCACIÓN OBLIGATORIA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

La Reforma Educativa en México desde sus inicios ha estado en constante modificación de leyes, planes y programas desde su implementación en el año 2013, en marzo de 2017 se hizo público el Modelo Educativo para la Educación Obligatoria. Educar para la libertad y la creatividad, la concreción del planteamiento pedagógico se da a conocer a inicios del ciclo escolar 2017-2018 con el nombre de Aprendizajes Clave para la educación integral. Dado que la determinación del plan y programas de estudio corresponde a la Secretaría de Educación Pública enmarcado en la Ley General de Educación (LGE), en sus artículos 120, fracción I y 48°, el nuevo currículo se organiza tres componentes: el primero se enfoca en la formación académica; el segundo se orienta al desarrollo personal y social de los alumnos y pone énfasis en habilidades socioemocionales, el tercero otorga un margen denominado Autonomía Curricular¹.

El perfil de egreso de la educación obligatoria en México es el resultado de los aprendizajes que se logra el alumno en tres niveles educativos: preescolar, primaria y secundaria. Esta organizado en once ámbitos: Lenguaje y comunicación, pensamiento matemático, exploración y comprensión del mundo natural y social, pensamiento crítico y solución de problemas, habilidades socioemocionales y proyecto de vida, colaboración y trabajo en equipo, convivencia y ciudadanía, apreciación y expresión artísticas, atención al cuerpo y la salud, cuidado del medio ambiente y habilidades digitales².

La educación secundaria en México es el tercer tramo de la educación básica se conforma de tres grados y contribuye a la formación integral de la población estudiantil adolescente de 11 a 15 años de edad. Este nivel educativo alcanzó la obligatoriedad en 1993. En el diseño del currículo de educación secundaria se tomaron como referentes los criterios de organismos internacionales como son: el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA)³, la Agenda E 2030⁴ de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y los resultados de evaluaciones nacionales como PLANEA 2015⁵. Desde el diseño curricular plantea implica priorizar los aprendizajes que favorecen el desarrollo del pensamiento crítico y la solución de problemas así como fortalecer habilidades de comunicación y de trabajo de grupo.

Una de las características del programa es la del currículo flexible, es decir, cada escuela fomente procesos de aprendizaje considerando las distintas necesidades y contextos de los estudiantes para encontrar la mejor manera de desarrollar el máximo potencial de los estudiantes⁶. Además se tienen que impulsar prácticas áulicas y acciones orientadas a la igualdad de hombres y mujeres en un marco de equidad e inclusión⁷. Los resultados de evaluaciones internacionales y nacionales muestran que las niñas y las jóvenes obtienen peores resultados que sus pares masculinos en ciencias exactas y naturales.

Para organizar los programas de estudio se formularon los aprendizajes esperados en los tres niveles educativos, estos gradúan progresivamente los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que deben alcanzar los estudiantes para construir sentido y acceder a los procesos metacognitivos cada vez más complejos. Durante la planeación en un contexto educativo situado, se tiene que tomar en cuenta un trabajo de aula que considere: poner al alumno en el centro, generar ambientes de aprendizaje cálidos y seguros, diseñar experiencia para el aprendizaje situado, dar mayor importancia a la calidad que a la cantidad de los aprendizajes, la situación del grupo, la importancia de que los alumnos resuelvan problemas, aprendan de sus errores y apliquen lo aprendido en diferentes contextos, diversificar las estrategias didácticas, la relación con los contenidos de otras asignaturas y áreas del currículo para fomentar la interdisciplina, papel del docente como mediador, saberes previos e intereses de los estudiantes, diversidad en el aula y modelar con el ejemplo⁸.

Las modalidades de trabajo propuestas en la asignatura de español en secundaria son: actividades puntuales, actividades recurrentes, proyectos didácticos y secuencias didácticas específicas. Para el desarrollo de este trabajo se propuso trabajar las actividades puntuales, son actividades que se realizan una o dos veces al año, tienen una duración limitada, se pueden relacionar con el contenido de otras asignaturas.

III. MÉTODO

Se parte del modelo educativo para la educación obligatoria en México bajo el fundamento del diseño flexible de enseñanza situada, la feria de ciencia constituye un esfuerzo interdisciplinario de docentes de matemáticas, física y español que imparten segundo grado de educación secundaria en una escuela pública oficial, urbana en contexto de pobreza.

El estudio se inició en 2018 con la puesta en ejecución de una intervención educativa en una muestra de 211 estudiantes del segundo grado de educación secundaria en la escuela secundaria federal #1 “Jaime Torres Bodet” perteneciente al municipio del Centro en el estado de Tabasco, México. Se llevó a cabo un muestreo por conveniencia ya que se eligieron los grupos en los cuales los mismos profesores daban la asignatura de física y matemáticas. Sus objetivos se trazaron siguiendo un propósito de mayor alcance, que intenta a mediano plazo contribuir con un modelo de aprendizaje de aplicación interdisciplinario en los programas de matemáticas, ciencias y español, que desarrolle en el estudiantado niveles de comprensión de lecturas de textos de divulgación

científica, razonamiento hipotético, uso del método científico en la experimentación, además de generar en los estudiantes estrategias para resolver problemas como lo indica el perfil de egreso de educación secundaria.

Las carencias educativas que se presentan en los grupos de segundo grado son: falta de hábitos de lectura de textos de procedencia científica o de divulgación, poca o nula experiencia en el uso del método científico, baja motivación en el aprendizaje de ciencias con énfasis en física, pocas experiencias de visitas a museos o centros culturales en familia, falta de perseverancia y seguridad en ellos mismos, falta de argumentación para expresar hipótesis y poca o nula experiencia de presentar un proyecto a la comunidad escolar.

El programa de intervención Feria de ciencias: una propuesta interdisciplinaria para la educación secundaria en México, se sustenta en las aportaciones del modelo teórico de aprendizaje sociocultural de Vigotsky, las aportaciones de la disciplina de las neurociencias sobre los entornos enriquecidos de aprendizaje Diamond y las consideraciones sociocognitivas que intervienen en el desarrollo de habilidades de pensamiento de Margarita de Sánchez.

Dicho programa, comprendió un total de 19 sesiones de clases en sesiones de 50 minutos durante el mes de marzo en el ciclo escolar 2017-2018. Los estudiantes realizaron distintas acciones encaminadas a favorecer competencias en cada una de las asignaturas, contenidos de física, hábitos de lectura de revistas de divulgación científica, desarrollar habilidades de observación, reflexión, pensamiento hipotético-deductivo y resolución de problemas al realizar experimentos utilizando el método científico.

El programa de intervención educativa fue monitoreado y evaluado a través de mediciones cualitativas que dieran cuenta de la correcta aplicación y asegurar su efecto en los estudiantes de segundo grado. Los contenidos orientaron su aplicación en el desarrollo de competencias científicas en el saber, saber hacer y saber convivir. Se contempla el carácter inductivo del programa a partir de cuatro unidades temáticas centrales: biblioteca itinerante, experimentación de fenómenos utilizando el método científico, presentación de un cartel, participación del proyecto científico en la feria de ciencias.

Durante las primeras tres sesiones de clases el objetivo fue sensibilizar a los estudiantes de segundo grado al acercamiento de textos científicos y de difusión de las ciencias, para evaluar la actividad se presenta como instrumento de evaluación la lista de cotejo intercambio oral de experiencias y nuevos conocimientos textos científicos que tiene como indicadores: escribí tres preguntas de lo que quiero saber sobre el tema, identifiqué las respuestas que dan solución a las preguntas que hice antes de leer el texto, puedo explicar con mis propias palabras de qué se trata el texto y utilizo vocabulario científico para exponer mi punto de vista del texto. Otra actividad realizada en las sesiones fue la elección libre de textos en revistas de divulgación científica donde en plenaria se les pedía a los estudiantes que respondieran de manera espontánea: ¿cuál es el tema?, ¿por qué te interesó? y ¿qué aprendiste?

Las siguientes tres sesiones plantean el objetivo de desarrollar habilidades de observación, reflexión, pensamiento hipotético-deductivo y resolución de problemas al realizar experimentos utilizando el método científico. En la asignatura de español se propone la bitácora de observación de los experimentos científicos: ¿Pregunta de investigación?, hipótesis, conjeturas, observación, material, procedimiento, conclusión. ¿dónde puedo observar el fenómeno en otro lado?, en matemáticas se presenta la lista de cotejo de la bitácora de observación que contesta a las preguntas: ¿Cumplimos con el material?, ¿seguimos el procedimiento con seguridad?, ¿respondimos la pregunta de investigación, las hipótesis, la conjetura después de hacer el experimento?, ¿escribimos las observaciones?, ¿presentamos las conclusiones en un texto breve? y ¿cuidamos las convenciones ortográficas? Los experimentos se llevan a cabo en el laboratorio de ciencias y desde ese espacio se monitorea el trabajo en el laboratorio, se responden dudas, se plantean preguntas y se anima a los estudiantes a seguir los pasos del método científico.

Para dar seguimiento al proyecto de intervención los estudiantes diseñan un cartel que contiene: la pregunta de investigación de su proyecto, la hipótesis, el material, el procedimiento y las conclusiones generadas por la contrastación de la hipótesis. El objetivo de las tres sesiones es desarrollar habilidades de pensamiento hipotético, sistematizar la información en un producto escrito y organizar ideas para exponer el proyecto. La evaluación consistió en valorar la participación de los equipos tomando en cuenta la comunicación de resultados por medio del cartel a través de los siguientes indicadores: presenta la información de manera organizada, fundamenta su punto de vista, toma en cuenta a los destinatarios, usa vocabulario técnico o especializado, emplea lenguaje formal.

Con el fin de promover la metacognición en la exposición del proyecto científico en la feria de ciencias, los profesores de las tres asignaturas evalúan la claridad y la coherencia en las explicaciones sobre la disciplina de la ciencias, así como las actitudes de respeto, responsabilidad, participación en el trabajo colaborativo y permiten que el estudiante al finalizar la feria de ciencias, reconozca por sí mismo el alcance y las dificultades que tuvo de manera personal y en equipo para llevar a cabo el proyecto. Se le invita a reflexionar sobre su experiencia donde construyó sus propios conocimientos utilizando la lógica del saber matemático,

científico y su desarrollo cognitivo con respecto a la observación, el razonamiento y el pensamiento hipotético-deductivo.

IV. RESULTADOS

Se presentaron tres mesas de trabajo: experimentación, proyecto científico y divulgación científica. La primera mesa de trabajo consistió en la presentación de experimentos realizados por equipos de segundo grado de diferentes salones, se agruparon acorde a los temas.

Se promovió el empleo del método científico durante el desarrollo del proyecto, esto se considera positivo ya que los estudiantes aprendieron a plantear hipótesis y llevar a cabo experimentos para probarla o falsearla. Desde el constructivismo se considera importante que los propios estudiantes adquieran la habilidad de reflexionar sobre su propio proceso, el hecho de hacerse preguntas conlleva a adquirir habilidades de indagación propiciando la curiosidad y la observación.

TablaN° 1: Resultados de los niveles de logro después de la intervención educativa

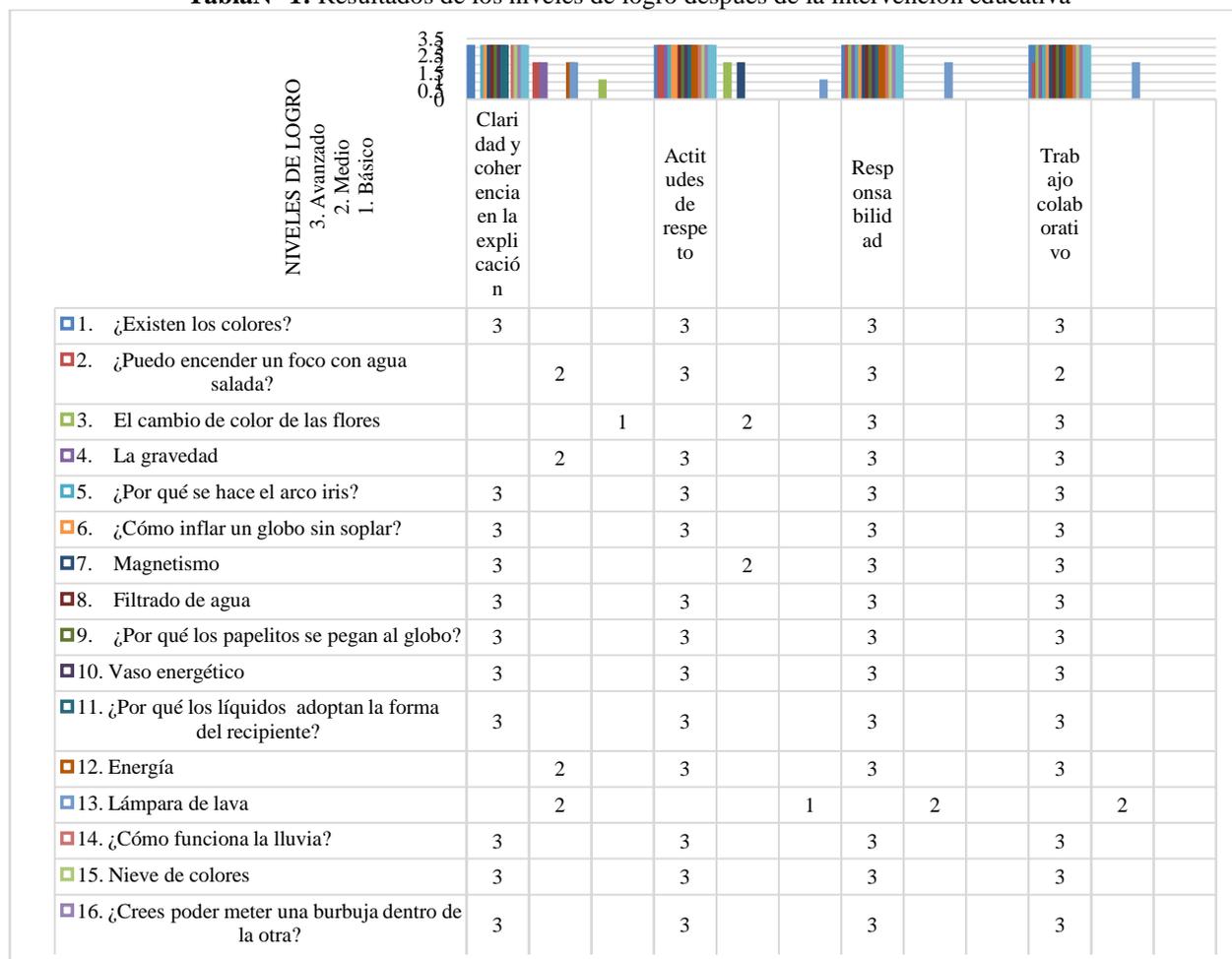


Tabla 1: Muestra la diversidad de experimentos realizados por alumnos en la mesa de trabajo donde se emplea la experimentación. El 85% de los estudiantes logra llevar a cabo con eficacia el método científico y contestar las preguntas de la comunidad escolar invitada. Los estudiantes que presentan trabajos de divulgación científica logran captar y mantener la atención de la comunidad escolar y responden a las preguntas con seguridad. El 90% de ellos reconoce sentirse orgulloso de poder exhibir los prototipos de inventos diseñados por el equipo, se sienten más unidos como grupo y se ven así mismos como personas creativas.

Al realizar experimentos en sus equipos de trabajo, se responsabilizaron de traer el material, preparar el cartel para la exposición, los alumnos autorregularon sus propias emociones, se

presentaron mostrando seguridad al hablar, una buena fluidez y respondieron preguntas del público, lo cual demostró la competencia de exposición oral en la divulgación científica.

Aunque el material de laboratorio es insuficiente, los estudiantes resolvieron esta problemática empleando material disponible en sus hogares o en el trabajo de sus tutores, un equipo construyó de un motor de lavadora un generador de electricidad, al día siguiente lo tuvieron que desarmar para regresarlo a la lavadora de la mamá de uno de los estudiantes; lo anterior se manifiesta en que el 41.18% de los estudiantes reconocen en sí mismos potencialidades y el 42.65% reflexiona de manera metacognitiva sobre sus posibilidades de resolver problemas de manera independiente utilizando sus propias inteligencias, el 42.65% de los alumnos manifiesta disposición e iniciativa para llegar a soluciones que resuelvan alguna problemática.

TablaN°2: Resultados de las habilidades cognitivas y metacognitivas de la muestra.

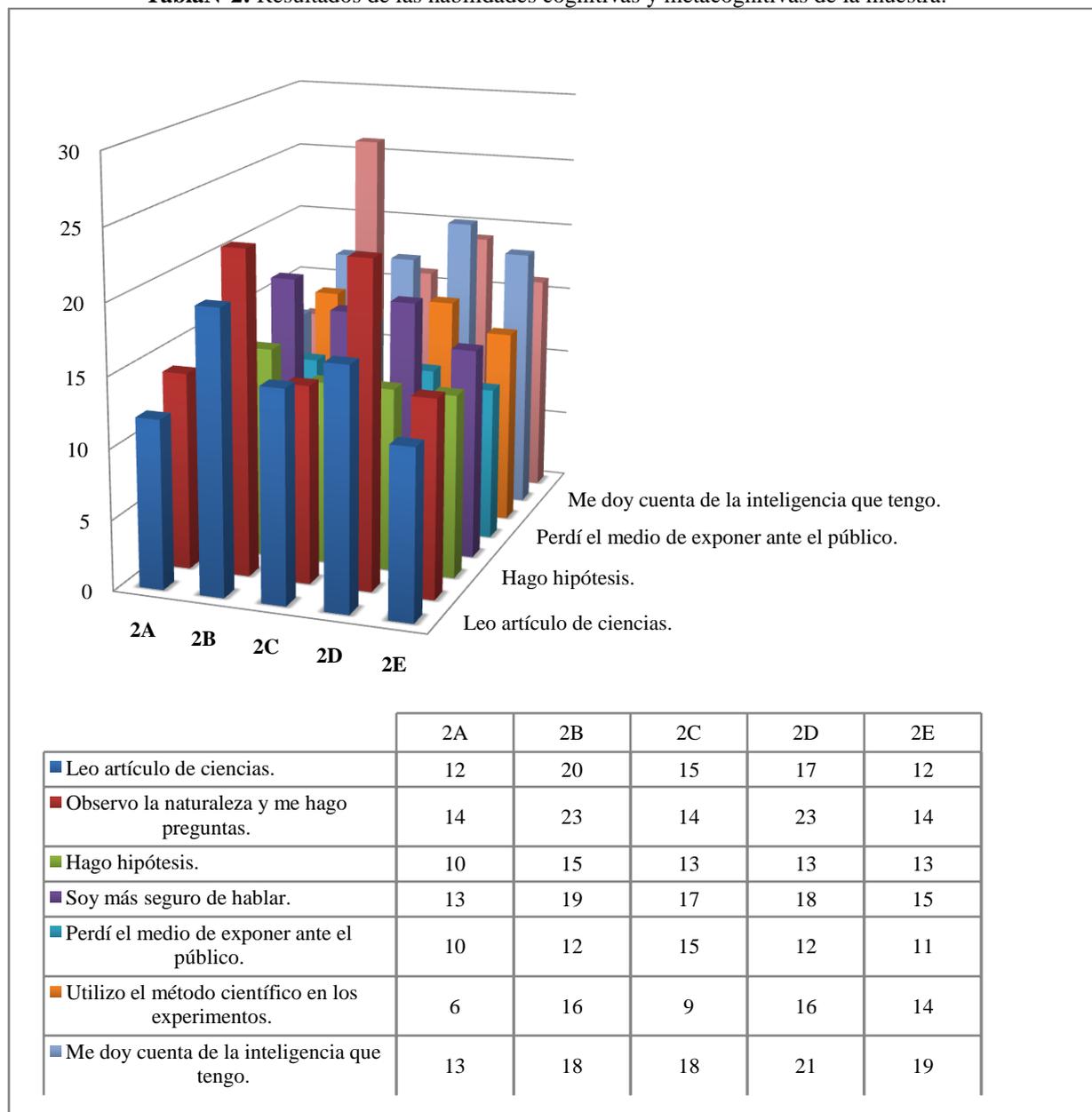


Tabla 2: Como resultado de lo anterior el 28.9 % de los alumnos reconoce el uso del método científico en sus proyectos y el 30.3 % reconoce que tiene la capacidad de formular hipótesis, datos que demuestran un avance en la adquisición de nuevas habilidades y competencias de los alumnos.

En el aspecto de la habilidad verbal un 30.3 % de los alumnos reconocen que se sienten más seguros al hablar, ya que perdieron el miedo a hacerlo en público, adoptaron tener una mejor postura y un lenguaje no verbal que los hiciera sentir más cómodos ya que como se comentó anteriormente los mimos alumnos fueron los divulgadores del conocimiento científico, así mismo, organizaron sus ideas y se esforzaron en que las explicaciones de sus proyectos tuvieran coherencia y reflexionaron sobre la experiencia de haber participado en la feria de ciencias.

V. CONCLUSIÓN

La feria de ciencias se propone como un planteamiento didáctico con base a criterios como el contexto, las necesidades educativas y los intereses de los alumnos. El contexto se presenta en una escuela secundaria federal del estado de Tabasco, donde se observan mediante instrumentos de evaluación internacionales y nacionales poco interés en las ciencias, así como el mínimo interés de los alumnos en hacer ciencia. La propuesta interdisciplinaria propicia la adquisición de habilidades y actitudes en las asignaturas de español y matemáticas así como la adquisición de competencias científicas.

Los resultados obtenidos muestran el desarrollo de habilidades de pensamiento hipotético-deductivo, manejo del método científico en la experimentación, mejora en las habilidades orales en la exposición de los proyectos, entre otros.

Es importante mencionar que los alumnos que son hijos de personas con oficios como herreros, carpinteros, obreros y personas que emplean máquinas o herramientas en su espacio laboral, es decir, mostraron habilidades desarrolladas en relación con la motricidad y alto nivel de creatividad a comparación de los estudiantes que son hijos de profesionistas

Se presentó un logro en el manejo del método científico por parte de los alumnos, un acercamiento a la lectura de textos científicos, y una mayor facilidad para la elaboración de preguntas de investigación y sus respectivas hipótesis.

Cabe mencionar que previamente a la feria de ciencias, los alumnos desconocían lo que era una pregunta de investigación y/o una hipótesis, logrando un avance en la adquisición de nuevas competencias, que le ayudaran en un futuro en su vida académica

De igual manera se menciona que en el contexto socioeconómico de los alumnos, no se fomenta un vocabulario científico y/o un gusto hacia las ciencias por partes de los estudiantes, por lo que se propone que implementar esta estrategia interdisciplinaria para la mejora de la enseñanza de las ciencias en la educación secundaria.

En seguimiento a los alumnos en su siguiente grado, en la semana nacional de ciencia del mismo año, la cual tuvo como tema “desastres naturales”, los alumnos al presentar sus proyectos relacionados con dicha semana, mejoraron sus habilidades, ya que, sin necesidad que el docente se lo propusiera, retomaron la innovación, la creatividad, el pensamiento hipotético y la experimentación, aspectos que se fomentaron en la feria de ciencias.

REFERENCIAS

- [1]. Diario Oficial de la Federación, Ley General de Educación 2018; (Artículo 120).
- [2]. Programa para la evaluación internacional de alumnos PISA. OCDE, Estudiantes de bajo rendimiento ¿Por qué se quedan atrás y cómo ayudarles a tener éxito? Resultados principales. 2016.
- [3]. UNESCO, La UNESCO Avanza La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. 2017.
- [4]. Instituto Nacional para la Evaluación Educativa. Resultados nacionales 2015 matemáticas. 2015.
- [5]. Secretaría de Educación Pública. Aprendizaje Clave para la Educación Integral Plan y programas de estudio para la educación básica. 2017.
- [6]. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 2018; (Artículo 3°)
- [7]. Secretaría de Educación Pública. Aprendizaje Clave para la Educación Integral Plan y programas de estudio para la educación básica. 2017.

PH.D. Lily Lara Romero. " Feria de ciencias: una propuesta interdisciplinaria para la educación secundaria en México." IOSR Journal of Humanities and Social Science (IOSR-JHSS). vol. 24 no. 03, 2019, pp. 01-06.