



Necesidades de formación para la enseñanza de la ciencia en docentes de la zona maya de México

Galo E. López Gamboa

Universidad Autónoma de Yucatán, Yucatán, México (galo.lopez@correo.uady.mx)

ORCID ID: 0000-0001-5581-7489

Roger J. González González

Universidad Pedagógica Nacional – Unidad Mérida, Yucatán, México (rogr.gonzalez@gmail.com)

ORCID ID: 0000-0003-2876-3539

Recibido: 20 de abril de 2020 | Aceptado: 17 de febrero de 2021 | Publicado en línea: 17 de julio de 2021

DOI: <http://dx.doi.org/10.18175/VyS12.1.2021.2>

RESUMEN

Esta investigación explora las necesidades de formación para la enseñanza de contenidos científicos en docentes de educación básica de la zona maya de México. El estudio se llevó a cabo en el estado de Yucatán, por medio del análisis documental y un cuestionario para la autoevaluación de la práctica docente en la enseñanza de la ciencia, el cual fue administrado en la modalidad de encuesta a 49 profesores que ejercen la docencia en comunidades como Ticul, Oxkutzcab, Tizimín, Dzan, Kanasín, Progreso y Mérida, siendo representativas de todas las regiones del estado.

Los resultados de la investigación permiten afirmar que existe una gran presencia de maestros normalistas en el sistema de educación básica de Yucatán, quienes demandan estrategias para fortalecer su formación profesional y continua en el área de enseñanza de la ciencia, posiblemente a través de cursos formales de posgrado. Por último, se recomienda el diseño de un estudio de evaluación con una muestra mayor de participantes que permita identificar los retos, las experiencias y las cuestiones críticas que viven los docentes para la enseñanza de la ciencia en Yucatán.

PALABRAS CLAVE

Formación de docentes, enseñanza de las ciencias, mayas.

Necessidades de treinamento para o ensino de ciências em professores na área Maia do México

RESUMO

Esta pesquisa explora as necessidades de formação para o ensino de conteúdo científico em professores da educação básica na área Maia do México. O estudo foi realizado no Estado de Yucatán, por meio de uma análise documental e um questionário de autoavaliação da prática docente no ensino de ciências, aplicado na forma de survey a 49 professores que lecionam em comunidades como como Ticul, Oxkutzcab, Tizimín, Dzan, Kanasín, Progreso e Mérida, sendo representativos de todas as regiões do Estado. Os resultados da pesquisa permitem afirmar que há uma grande presença de professores normalistas na rede de ensino fundamental de Yucatán, que demandam estratégias para fortalecer sua formação profissional e contínua na área de ensino de ciências, possivelmente por meio de cursos formais de pós-graduação. Finalmente, o desenho de um estudo de avaliação com uma amostra maior de participantes é recomendado para identificar os desafios, experiências e questões críticas enfrentadas pelos professores do ensino de ciências em Yucatán.

PALAVRAS-CHAVE

Formação de professores, ensino de ciências, Maya (Maia).

Training needs for teaching science to teachers in the Mayan area of Mexico

ABSTRACT

This research explored the training needs for teaching scientific content in basic education teachers in the Mayan area of Mexico. The study was carried out in the state of Yucatan through documentary analysis and a questionnaire for self-evaluation of teaching practice in science teaching, which was administered in the form of a survey to 49 teachers teaching in communities like Ticul, Oxkutzcab, Tizimín, Dzan, Kanasín, Progreso and Mérida.

The results of the investigation allow us to claim that there is a great presence of normal teachers in the Yucatan basic education system, who demand strategies to strengthen the professional and continuous training of these teachers in the area of science education, possibly through formal post-graduated courses. Finally, the design of an evaluation study with a larger sample of participants is recommended to identify the challenges, experiences, and critical issues that teachers experience in teaching science in Yucatan.

KEYWORDS

Teacher training, science education, mayan people.

INTRODUCCIÓN

Diferentes estudios reconocen que la enseñanza de la ciencia tiene fines vinculados al desarrollo de habilidades científicas, trabajo en equipo, pensamiento crítico, transmisión de saberes, formas de pensar, de ver el mundo y de propiciar una sociedad científicamente preparada para afrontar los retos de la actualidad (Dina, 2018). De manera específica, Staver (2007) habla de tres propósitos concretos de la enseñanza de la ciencia, los cuales preparan a los estudiantes i) para estudiar ciencias en niveles superiores de educación; ii) para ingresar a la fuerza laboral, dedicarse a ocupaciones y retomar sus carreras, y iii) para convertirse en ciudadanos más alfabetizados científicamente.

Por ello, han emergido diferentes modelos de innovación pedagógica, científica y tecnológica que pretenden fortalecer las competencias científicas de los ciudadanos y, así, preparar a la fuerza laboral que sostendrá al mercado y la sociedad del siglo XXI. Tal es el caso del modelo STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), en el que se forma a la población para una ocupación o un trabajo específico (Carnevale, Smith y Melton, 2011).

Sin embargo, estos modelos innovadores de educación científica promueven disciplinas y competencias en las que las mujeres, las comunidades socioeconómicas más bajas y algunas minorías étnicas siguen estando subrepresentadas (Moote, Archer, DeWitt y MacLeod, 2020). Dejando de lado el principio de que la educación en ciencias es para todos, no es exclusiva de aquellos que tienen potencial para convertirse en científicos, tecnólogos o técnicos, pues todos los individuos deben ser capaces de utilizar el conocimiento científico para enfrentar las situaciones que se presentan cada día, con el fin de construir sociedades más sostenibles, justas y equitativas (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2016; Martín-Díaz, 2004; National Research Council, 1996).

Muestra de lo anterior, son los resultados encontrados en cuanto al efecto limitado del modelo STEM en el contexto de América Latina, pues estudios como el de González González, Cisneros-Cohernour y López Gamboa (2020) permiten afirmar que la participación de las investigadoras mexicanas es limitada en áreas como la tecnología, la ingeniería y las matemáticas; e investigaciones como la de Silva, Brito y Sanzana (2020) comentan que, si bien la sinergia de saberes tradicionales y las disciplinas STEM puede favorecer el desempeño de los estudiantes, es limitada la puesta en práctica del modelo STEM con perspectiva intercultural, lo cual contribuye a la reproducción de conocimientos occidentales. Se considera que estos resultados se deben al contexto de la región, con características y necesidades particulares que deben ser tomadas en cuenta en la implementación de modelos innovadores de educación científica, pues, en contraste, en países de Europa y en Estados Unidos, el modelo STEM contribuye a potenciar las capacidades y el desempeño de los estudiantes (Sari, Duygu, Şen y Kirindi, 2020; Margot y Kettler, 2019; Kelley y Knowles, 2016).

En México, estas situaciones son aún más visibles al tratar de implementar políticas y modelos de educación científica anglosajones (Buendía 2016; Carnevale, Smith & Melton, 2011), que no son consistentes con las múltiples realidades y los diferentes contextos del país (González González y Cisneros-Cohernour, 2020). A consecuencia de esta desarticulación entre modelos y contexto, México es un país alejado de la ciencia y la tecnología, y ocupa en el sistema educativo un papel secundario, que se agudiza aún más en la educación básica (Flores-Camacho, 2012).

A partir de diversos estudios e indicadores, se ha encontrado que los principales problemas por los que atraviesan los pueblos en México, sobre todo indígenas, son la pobreza y la marginación, ya que el 77.6% se encuentra en condiciones de pobreza, de los cuales el 42.8% vive en condiciones de pobreza moderada, mientras que el 34.8% vive en condiciones de pobreza extrema (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL], 2017).

Por otro lado, es importante destacar que México es un país multicultural y con un alto porcentaje de población indígena, ya que, según datos reportados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2015), el 21.5% de la población se reconoce a sí misma como indígena,

siendo estados como Oaxaca, Chiapas y Yucatán las entidades federativas con mayores índices de población indígena, pues acumulan el 42.6% del total de indígenas en México. Es necesario recordar que estados como Yucatán, Quintana Roo, Campeche, Tabasco y Chiapas conforman la zona maya de México, una región caracterizada por los altos niveles de pobreza y marginación de su población (Robles-Zavala, 2010; Bracamonte y Lizama, 2003).

Para el caso de Yucatán, las situaciones sociales, económicas y culturales ponen de manifiesto el rezago que existe en esta región del país, sobre todo en temas educativos, de ciencia y tecnología. De acuerdo con el Consejo Estatal de Población (COESPO, 2020), Yucatán ocupa el séptimo lugar entre los estados con mayor marginación y rezago social en todo el país, pues estos fenómenos están presentes en temas como la educación, la vivienda, la distribución de la población y los ingresos monetarios.

Asimismo, el 30.6% de la población de la entidad vive en municipios con exclusión social alta y muy alta, y se tienen en la entidad 68 municipios que presentan un grado alto y muy alto de marginación; es decir, el 64.1% de los 106 municipios en Yucatán se encuentran con elevados índices de marginación y rezago social.

En cuanto a la pobreza, en el estado 901.864 personas se encuentran en dicha situación, lo cual representa al 41.9% de la población, y 132.415 habitantes viven en extrema pobreza, el 6.1% de la población en Yucatán. Es decir, cerca de la mitad de la población en Yucatán se encuentra en situaciones de pobreza y pobreza extrema (COESPO, 2020).

Con relación a la población maya de Yucatán, los indicadores evidencian aún más la gravedad de este fenómeno, ya que el 58.7% de la población en municipios indígenas de Yucatán presenta situaciones de pobreza. Respecto a la pobreza extrema, el 14% de la población indígena en los municipios del estado padecen esta desfavorable situación (COESPO, 2020). Es decir, el 72.7% de los mayas de Yucatán viven en situaciones de pobreza y pobreza extrema.

Muchas de las problemáticas relacionadas con pobreza y marginación de las comunidades indígenas en Yucatán tienen sus raíces en la escasa educación que han recibido y el acceso mismo a ella (Mijangos, 2009), pues, según el Gobierno del Estado de Yucatán (2019), el 30.1% de la población en los municipios indígenas de Yucatán presenta carencias por rezago educativo.

Finalmente, es necesario tener en cuenta que en el estado el 87.6% de la población es indígena, lo cual sitúa a Yucatán en el primer lugar de los estados con mayor proporción de personas indígenas analfabetas; y el 75.9% de la población de 15 años y más con primaria incompleta son indígenas, lo cual ubica a Yucatán como el estado con mayor rezago educativo a nivel primaria para la población indígena en todo el país.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Por lo anterior, se considera necesario explorar estas problemáticas a través de la ciencia y la práctica docente, pues diferentes estudios (Aranda, 2008; Cazaux, 2008; Aldana, 2012; Narro y Moctezuma, 2012; Díaz y Alemán, 2008) permiten constatar que la ciencia, la tecnología, la

educación y, particularmente, la acción docente contribuyen al desarrollo social, cultural y, desde luego, educativo de las naciones, además de que la labor del docente puede representar una estrategia para combatir la pobreza (Acker y Gasperini, 2009).

Aunado a lo anterior, en Yucatán existen serios problemas en el desarrollo profesional docente, sobre todo en el área de matemáticas y ciencias (Peña y Salazar, 2004; Cisneros-Cohernour, 2007), siendo los docentes un elemento fundamental en el proceso de cambio o renovación en la enseñanza de la ciencia (Ruiz, 2007).

Planteamos esta propuesta desde la perspectiva docente, y particularmente desde la enseñanza de la ciencia, debido a las dificultades encontradas en la región maya de México, siendo los docentes los agentes sociales que configuran la relación entre las políticas educativas nacionales y las realidades, las características y los intereses de los alumnos (Lizama y Solís, 2008).

METODOLOGÍA

Como parte del estudio “Diagnóstico de necesidades de formación para la enseñanza de la ciencia y la tecnología en docentes de nivel básico del estado de Yucatán”, este artículo expone algunas de las principales necesidades para la enseñanza de la ciencia en docentes de educación básica de Yucatán. Para ello, se plantea como objetivo de la investigación identificar las necesidades de capacitación para la enseñanza de la ciencia en docentes de la región maya en Yucatán.

Con esta investigación, se busca responder a la pregunta: ¿Cuáles son las necesidades que los docentes de la región maya enfrentan para la enseñanza de la ciencia?

TIPO DE ESTUDIO

Este es un estudio exploratorio, en la modalidad de encuesta, por medio de dos cuestionarios adaptados de Cisneros-Cohernour (2007) para la autoevaluación de la práctica docente en la enseñanza de la ciencia. El estudio exploratorio es adecuado en esta investigación pues permite orientar al investigador hacia cuestiones destacadas ayudando a enfocar la investigación futura, ya que los estudios exploratorios se utilizan en las primeras fases de una investigación, con el fin de desarrollar un plan para estudios de evaluación más exhaustivos (Henry, 2009), como es el caso de este proyecto y sus futuras etapas.

PARTICIPANTES

La población se encuentra constituida por los 22.578 docentes de educación básica del estado de Yucatán, de las 3.339 escuelas ubicadas en los 106 municipios del estado. Estos

docentes atienden a 422.169 estudiantes de entre tres y doce años que cursan la educación básica (Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Yucatán [SEGEY], 2020).

En el estudio participaron 49 docentes de educación básica, de diversos grados y provenientes de municipios como Ticul, Oxkutzcab, Tizimín, Dzan, Kanasín, Progreso y Mérida. Es importante mencionar que estos municipios se encuentran distribuidos por todo el estado de Yucatán.

Los participantes seleccionados responden a un muestreo no probabilístico por bola de nieve, en el que los sujetos proporcionaron información clave que permitió ampliar gradualmente la muestra. Si bien el número de docentes representa una limitante para la generalización de los resultados, es importante tener en cuenta que esta investigación constituye la fase exploratoria de un estudio más amplio. No obstante, de las tres regiones en las que tradicionalmente se distribuyen los municipios del Estado (costa, sierra y planicie), los mencionados municipios están ubicados en las tres grandes regiones del estado de Yucatán.

TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

Al ser esta la primera etapa de un proyecto más amplio, se recurrió a dos técnicas básicas, las cuales se describen a continuación:

- *Análisis documental.* Se llevó a cabo la revisión de informes de gestión de la Secretaría de Educación Pública, planes de estudio, modelos educativos, datos estadísticos, datos históricos, registros docentes y resultados de proyectos de investigación previos en la temática. Esta fase fue imprescindible en la investigación, pues prácticamente todos los estudios requieren el análisis de este tipo de documentos (Stake, 1999). La información contribuyó a dar orientación y sentido al proyecto, desde conocer el contexto hasta la selección del instrumento.
- *Cuestionario.* El instrumento utilizado estuvo conformado por tres apartados. Con la primera sección se recabaron datos personales, laborales y de formación académica de los participantes; el segundo apartado estuvo integrado por diez ítems, en los cuales el docente debía especificar si, desde su perspectiva, requiere o no capacitación en las siguientes competencias: Planeación de clases, evaluación de contenidos, dominio de contenidos en áreas relacionadas con las ciencias, estrategias innovadoras para la enseñanza de las ciencias, diseño de materiales didácticos, trabajo con otros docentes en el diseño de estrategias para el mejoramiento de la enseñanza en el área de ciencias, desarrollo de acciones de formación continua y reflexión acerca de su práctica, participación en acciones de vinculación profesional, dominio de principios de motivación, así como comunicación y desarrollo de competencias en investigación.

En la tercera y última sección del instrumento, se enlistaron 24 temas propios de las ciencias exactas y ciencias naturales, extraídos del plan de estudios de educación básica. En esta sección el docente debía señalar, a través de dos escalas tipo Likert, el grado de

conocimiento que posee respecto del tema que se presenta, así como el nivel de habilidades que posee para enseñarlo.

El cuestionario se administró en la modalidad de encuesta, pues permite recabar opiniones y conocer percepciones de los participantes (Johnson y Christensen, 2014). Cabe señalar que, al tratarse de un estudio exploratorio, el cuestionario permitió —en este primer momento— identificar cuestiones críticas que posteriormente serán abordadas mediante otras técnicas como las entrevistas en profundidad y los grupos de enfoque.

ANÁLISIS DE LOS DATOS

Para el análisis de resultados se empleó el Paquete Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS versión 18, por su sigla en inglés), a través del cual se obtuvieron tanto elementos descriptivos como de estadística inferencial, entre los cuales, en un primer momento, se presenta un análisis de frecuencias y porcentajes de los datos demográficos y generalidades de los participantes. Posteriormente, algunas técnicas como la correlación de Pearson para encontrar posibles convergencias entre los ítems evaluados, así como pruebas T de Student y Análisis de varianza (ANOVA) para identificar posibles diferencias entre grupos o variables.

Cabe señalar que para encontrar cuestiones críticas que posteriormente pudieran ser abordadas en siguientes fases del estudio, fue necesario hacer un análisis ítem a ítem, es decir, por reactivo, que permitiera encontrar detalles más finos para posteriores indagaciones de naturaleza cualitativa, que escapan al alcance de este primer abordaje, pero que, dada la naturaleza del objeto de estudio, se precisa. Además, se realizó una sumatoria de los ítems que integraban la dimensión *Conocimiento de contenidos de ciencias*, y el mismo procedimiento (sumatoria) para *Habilidades en la enseñanza de la ciencias*, para que con dicha sumatoria se efectuaran otros análisis de corte inferencial.

De igual forma, para el cálculo del apartado de los ítems relacionados con el grado de conocimiento y habilidad, se procedió a hacer la sumatoria del mínimo y máximo nivel de habilidad o conocimiento del profesorado, es decir, de las 23 opciones, un docente nivel experto señalaría con 5 cada una de ellas (conocimiento y habilidad), por lo que el total sería de 115 puntos, y el mínimo, considerando señalar la opción 1, en cada uno sería de 23. Si bien pueden existir otras formas de clasificación, se pensó que era apropiado respetar el puntaje mínimo de 23 puntos, atendiendo a que, a nivel conceptual, la competencia del profesorado no parte de un cero absoluto, si no que sí tiene bases teóricas y prácticas que ante todo orientan el análisis y la interpretación de resultados.

ASPECTOS ÉTICOS DEL ESTUDIO

En la investigación se siguieron los lineamientos de anonimato, confidencialidad y privacidad (Lincoln & Guba, 1987), por lo que se explicó a los participantes la finalidad del proyecto

y se ofreció una copia de los resultados al concluir todas las fases del estudio. Los participantes respondieron en nombre propio, y sus opiniones no necesariamente reflejan la postura oficial de la Secretaría de Educación Pública, aunque sí el posible sentir del profesorado.

RESULTADOS

Apartado sociodemográfico

Como hemos comentado, la muestra se compone de un total de 49 docentes de nivel básico, de los cuales 33 son mujeres y 16 son hombres, premisa que ayuda a inferir que en el estado existe una mayor inclinación de las mujeres por dedicarse a la docencia como carrera profesional, que en el caso de los hombres; en términos de porcentajes, lo anterior se traduce en que el 32.7% de los participantes a quienes se administró el cuestionario son hombres, mientras que prácticamente el doble (67.3%) son mujeres.

Las afirmaciones anteriores son coincidentes con Medrano Camacho, Ángeles Méndez y Morales Hernández (2017), quienes señalan que históricamente la elección de carreras para profesor de educación básica ha sido predominantemente femenina. Como ejemplo, en el ciclo escolar 2015-2016, 72.1% de sus estudiantes eran mujeres; es decir, la proporción de hombres fue de 1 a 3.

En cuanto al grado de estudios de los docentes encuestados, se encontró que en su totalidad cursaron como mínimo una licenciatura, siendo este un requisito desde los años ochenta para ser docente en México (Medrano Camacho, Ángeles Méndez y Morales Hernández, 2017). Específicamente, 47 docentes (95.9%) estudiaron la licenciatura, mientras que dos profesores (4.1%) han realizado estudios de maestría en alguna institución del estado de Yucatán.

Para conocer más acerca de la formación de los profesores, se les interrogó sobre las instituciones en las que cursaron sus estudios de licenciatura. Es importante señalar que el 40.8% se formó en Escuelas Normales, distribuidos de la siguiente manera: el 36.7% (18 maestros) egresó de alguna Escuela Normal pública, mientras que el 4.1% (dos maestros) estudió en una Escuela Normal particular. Esta información refleja la influencia que tienen las Escuelas Normales en la formación de docentes de nivel básico en Yucatán, y permite inferir su elevada participación en la educación que se imparte en el estado.

El 59.2% restante de la población, se integra de la siguiente forma: siete de los participantes, es decir, el 14.3%, cursó la educación superior en la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY); sin embargo, no todos son egresados de la Facultad de Educación, como podría pensarse; se tienen egresados de otras facultades como Matemáticas, Ingeniería y Química. Asimismo, el 16.3% de los docentes estudiaron en alguna universidad privada, a la vez que el 28.6% señaló la opción “otros” como respuesta al cuestionamiento; estos resultados se pueden apreciar en la tabla 1.

Tabla 1. Frecuencias y porcentajes de la variable escuela de procedencia

Institución	Frecuencia	Porcentaje
Normal pública	18	36.7
Normal privada	2	4.1
UADY	7	14.3
Universidad privada	8	16.3
Otros	14	28.6
Total	49	100.0

Fuente: elaboración propia.

Apartado: necesidades de capacitación

En esta sección se realizaron diez preguntas a los docentes relacionadas con algunas competencias vinculadas a su práctica profesional, tales como planeación de clases, evaluación de contenidos, dominio de contenidos en áreas relacionadas con las ciencias, estrategias innovadoras para la enseñanza de las ciencias, diseño de materiales didácticos, trabajo con otros docentes en el diseño de estrategias para el mejoramiento de la enseñanza en el área de ciencias, desarrollo de acciones de formación continua y reflexión acerca de su práctica, participación en acciones de vinculación profesional, dominio de principios de motivación, así como comunicación y desarrollo de competencias en investigación. Por lo que, a continuación, se presentan los resultados obtenidos en cada una de las competencias docentes enlistadas.

En el reactivo número uno se preguntó a los docentes si requieren capacitación en la *planeación de clases*, a lo cual 71.4%, es decir, 35 maestros, afirmó no requerir algún tipo de capacitación en este rubro, mientras que el 28.6% considera que es necesario algún tipo de actualización y capacitación en esta competencia docente.

En cuanto a la *evaluación de contenidos*, 33 profesores (67.3%) comentaron que no requieren ningún tipo de capacitación en el ámbito de la evaluación. Contrario a esto, 16 maestros (32.7%) afirmaron requerir capacitación en esta competencia. Estos datos permiten comentar que la evaluación de contenidos es una de las principales competencias de los docentes yucatecos; sin embargo, es necesario considerar que una tercera parte de los participantes externó requerir capacitación en esta competencia.

Uno de los reactivos con mayor relevancia para los fines del presente proyecto está relacionado con el *dominio de contenidos en áreas relacionadas con las ciencias*, a lo cual el 51%

de los profesores afirmó requerir capacitación en el dominio de los mencionados contenidos. En contraparte, 24 profesores (49%) señalaron no requerir ningún tipo de capacitación en cuanto al dominio de contenidos científicos. Estos datos son altamente significativos, pues más de la mitad de los participantes externó requerir mejorar su dominio de contenidos para la enseñanza de la ciencia.

Se interrogó a los participantes acerca de sus necesidades de capacitación en *estrategias innovadoras para la enseñanza de las ciencias*, a lo que el 77.6% afirmó requerir capacitación en esta área, mientras que el 22.4% (11 maestros) señaló no requerir ningún tipo de capacitación en estrategias innovadoras para la enseñanza de contenidos científicos. A partir de estos datos, y del hecho de ser la competencia en la que se detectaron mayores necesidades, se puede afirmar que los docentes yucatecos tienen un fuerte interés por mejorar sus estrategias de enseñanza, particularmente para la enseñanza de contenidos científicos.

La quinta competencia se enfocó en conocer si los participantes consideran que requieren capacitación para el *diseño de materiales didácticos*. En este rubro, el 63.3% (31) de los profesores encuestados afirmó requerir capacitación para el diseño de materiales, mientras que 18 profesores señalaron no requerir ningún tipo de formación en este tema.

El siguiente reactivo pretendió analizar las necesidades de capacitación docente en cuanto al *trabajo con otros docentes en el diseño de estrategias para el mejoramiento de la enseñanza en el área de ciencias*. Se encontró que 35 docentes, es decir, el 71.4% de los participantes, afirmó requerir capacitación en el trabajo con otros profesores, mientras que 14 maestros (28.6%) no consideran requerir actualización en este ámbito.

A través de la competencia *desarrollo de acciones de formación continua y reflexión acerca de mi práctica*, se pretendió evaluar la praxis de la profesión y la educación continua de los participantes. Se encontró que el 55.1% de los maestros participantes no considera requerir formación o capacitación en este rubro, mientras que el porcentaje restante respondió de forma afirmativa a este reactivo.

La competencia *participación en acciones de vinculación profesional*, se orientó a indagar acerca de actividades que promuevan la incorporación de los maestros al ámbito profesional y académico, a lo cual 26 profesores (53.1% de los encuestados) señalaron que sí requieren capacitación en esta competencia docente, mientras que los 23 profesores restantes señalaron que no es necesario actualizarse o capacitarse en este rubro.

La penúltima competencia que se exploró en los participantes se nombró *dominio de principios de motivación y comunicación*. Al respecto, el 38.8% de los encuestados indicó requerir capacitación en este ámbito, mientras que 61.2% señaló tener las competencias necesarias para desenvolverse de manera idónea en estos rubros, por lo cual no requieren ningún tipo de capacitación.

La última competencia exploró las habilidades de los docentes para la investigación, por lo cual se nombró *desarrollo de competencias de investigación*, obteniendo que el 63.3% de los profesores encuestados señaló que es necesario capacitarse en este rubro, mientras que el 36.7% restante indicó no requerir ningún tipo de capacitación para la investigación.

Apartado: nivel de conocimiento y habilidad de los docentes para la enseñanza de las ciencias

Esta sección del cuestionario estuvo integrada por 23 temas que los estudiantes de educación básica cursan en el área de ciencias. Los temas se tomaron del plan de estudios de educación básica, concentrando los más representativos y transversales a todos los grados.

Para la valoración del grado de conocimiento y habilidad acerca de cada tema, se agregaron al cuestionario dos escalas Likert conjuntas, en las que el profesor debía indicar por cada tema el grado de conocimiento y la habilidad que considera posee para enseñarlo, siendo 1 el menor grado de conocimiento/habilidad, hasta 5 como máximo nivel de conocimiento/habilidad.

Para propósitos de clasificación, se consideró que una puntuación de 23 a 46 puntos indicaría un nivel incipiente de conocimiento o habilidad; un puntaje entre 47 y 81 puntos sería aceptable, y un puntaje superior a los 81 sería deseable para el desempeño del profesor; a cada categoría se le asignó un valor (1, 2 y 3, respectivamente), como se indica en la tabla 2.

Tabla 2. Clasificación del nivel de conocimiento de los participantes acerca de los 23 temas presentados en el cuestionario

	Frecuencia	Porcentaje
Incipiente	2	4.1
Aceptable	24	49.0
Deseable	23	46.9
Total	49	100

Fuente: elaboración propia.

Como podemos apreciar en la tabla 2, más del 95% del profesorado se considera al menos en un nivel aceptable de conocimientos para la enseñanza de las ciencias. Únicamente 2 profesores (4.1%) indicó considerarse en el nivel mínimo de conocimientos respecto de los temas.

En el análisis individual, siendo “x” igual al promedio obtenido en cada tema. Como indican estos resultados, los conceptos de conocimiento del cuerpo ($x = 4,41$), ciclo del agua ($x = 4,31$), alimentación ($x = 4,22$), salud sexual ($x = 4,12$) y medioambiente ($x = 4,04$) fueron los que obtuvieron medias por encima de los demás; en contraparte, otros temas como bacterias ($x = 3,14$), cambios en materiales ($x = 3,14$), electricidad, magnetismo y microorganismos (todos con medias de $x = 3,02$), fueron aquellos en los que el profesorado reconoció menor conocimiento al respecto.

En cuanto a las habilidades para la enseñanza de la ciencia, los resultados fueron procesados de manera similar y el reporte se presenta en la tabla 3.

Tabla 3. Clasificación del nivel de habilidad de los participantes acerca de los 23 temas presentados en el cuestionario

	Frecuencia	Porcentaje
Incipiente	2	4.1
Aceptable	22	44.9
Deseable	25	51
Total	49	100

Fuente: elaboración propia.

Entre las habilidades que los profesores destacaron se encuentran: habilidad para enseñar conocimientos del cuerpo ($x = 4,41$), ciclo del agua ($x = 4,22$), medioambiente ($x = 4,14$), salud sexual ($x = 4,12$) y alimentación ($x = 4,02$); mientras que otras habilidades para la enseñanza de temas como electricidad ($x = 3,22$), fuerza ($x = 3,20$), cambios en materiales ($x = 3,18$), microorganismos ($x = 3,10$) y magnetismo ($x = 3,02$) fueron las que se calificaron con menores puntajes.

Luego del análisis descriptivo, se procedió a ejecutar algunas pruebas como la correlación bilateral de Pearson, la chi cuadrado, las pruebas T de Student para muestras independientes y el análisis de varianza, para las cuales se empleó el nivel tradicional de confianza de 95%, es decir, con un alfa de 0.05% para aceptar o no las hipótesis en cuestión.

En primer término, como se señaló en el apartado de análisis de datos, se realizó una sumatoria de los ítems que integraban la dimensión *conocimientos acerca de contenidos de la ciencia*, así como los que integraban la dimensión *habilidades para la enseñanza de la ciencia*. Usando la correlación bilateral de Pearson, se encontró una fuerte correlación (como era de esperarse) entre el nivel de conocimientos y las habilidades para la enseñanza de las ciencias ($r = 0.940$, $p < 0.001$). En el anexo 1 de este artículo, se aprecian las variables que presentaron una fuerte correlación.

Ahora bien, con la intención de determinar si existe relación entre el sexo de los profesores y el nivel de conocimientos que éstos poseen, así como sus habilidades para la enseñanza de las ciencias, se ejecutó también una prueba T para muestras independientes, cuyos resultados se presentan en la tabla 4.

Tabla 4. Prueba t para muestras independientes de la variable sexo

Variable estudiada	Sexo	Media	D. S.	t	p
Conocimientos sobre el contenido de las ciencias	Hombre	85.13	14.357	0.906	0.370
	Mujer	80.73	16.619		
Habilidades para la enseñanza de las ciencias	Hombre	84.94	14.640	0.680	0.500
	Mujer	81.70	16.100		

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, partiendo de la hipótesis de que existen diferencias entre los conocimientos y las habilidades para la enseñanza de las ciencias de acuerdo con el sexo del profesor, el valor de significancia bilateral fue mayor al alfa esperado de 0.05, por lo cual no hay diferencias entre hombres y mujeres en relación con las variables indicadas. Ahora bien, se corrió una prueba similar para la ubicación del centro de trabajo: Mérida (capital del estado) o municipios del interior. Los resultados se presentan en la tabla 5.

Tabla 5. Prueba t para muestras independientes de la variable ubicación del centro de trabajo

Variable estudiada	Ubicación del centro de trabajo	Media	D. S.	t	p
Conocimientos sobre el contenido de las ciencias	Mérida	83.95	16.010	1.576	0.122
	Interior del estado	75.20	14.101		
Habilidades para la enseñanza de las ciencias	Mérida	84.51	15.490	1.586	0.119
	Interior del estado	75.90	14.587		

Fuente: elaboración propia.

Al igual que con la variable anterior, de acuerdo con el valor de significancia bilateral, el p-valor fue mayor a 0.05, por lo cual no hay relación entre la ubicación del centro de trabajo del profesorado y su conocimiento o habilidad para la enseñanza. Por otro lado, en cuanto a la escolaridad del profesorado, se corrió un Análisis de Varianza (ANOVA), y sus resultados se presentan en la tabla 6.

Tabla 6. Análisis de varianza para la variable escolaridad del profesorado

Variable estudiada	F	p
Conocimientos sobre el contenido de las ciencias	0.544	0.464
Habilidades para la enseñanza de las ciencias	0.655	0.422

Fuente: elaboración propia.

En cuanto al nivel general de conocimientos y habilidades (incipiente, aceptable y deseable), se ejecutó una prueba de ANOVA para determinar posibles diferencias entre sexo ($p = 0.098$), escolaridad ($p = 0.288$) y lugar de trabajo (Mérida o interior del estado) ($p = 0.163$). En todos los análisis el p-valor fue mayor al alfa esperado (0.05), por lo que no hay evidencias para rechazar la hipótesis nula, en tanto que aceptamos que no existen diferencias estadísticamente significativas en el grado de conocimiento ni en el desarrollo de habilidades para la enseñanza de la ciencia, por sexo, escolaridad, ni ubicación del centro de trabajo.

Por otra parte, para determinar si existe relación entre el nivel de habilidad para el diseño de materiales didácticos y las variables sexo y *ubicación del centro de trabajo*, se realizó la prueba χ (Chi) cuadrado de independencia; siendo los resultados los que se presentan en la tabla 7.

Tabla 7. Prueba de Chi cuadrado para el nivel de habilidad en el diseño de materiales didácticos

Variable estudiada	χ^2	p
Sexo	0.308	0.754
Ubicación del centro de trabajo	3.864	0.049

Fuente: elaboración propia.

Como puede apreciarse en la tabla 7, en cuanto al sexo no hay relación entre dicha variable y la habilidad para el diseño de materiales didácticos ($p > 0.05$); por otra parte, en relación con

la ubicación del centro de trabajo (Mérida o interior del Estado), el p-valor fue menor al alfa esperado de 0.05, por lo cual sí podemos encontrar diferencia en relación con el lugar donde trabaja el profesorado, ya sea en la capital o en algún municipio del interior.

Ahora bien, algunas de las particularidades que vale la pena destacar son que básicamente todos los conceptos se correlacionaron positivamente entre sí, a un valor alfa de 0.001, por lo que podría pensarse en una fuerte relación entre dichos conceptos. No obstante, también destaca el hecho de que no en todos se presentó correlación entre el conocimiento de un tema y la habilidad para enseñarlo, lo que refuerza la necesidad de brindar capacitación que permita que la enseñanza de las ciencias sea asequible a todos los públicos. De hecho, Shulman (1986) señala que tan importante es el conocimiento del contenido como el conocimiento didáctico del contenido; ambos son bidireccionales y facilitan los procesos de enseñanza-aprendizaje. Justamente, el conocimiento del concepto del sistema solar y su habilidad para enseñarlo ($r = 0.983$, $p < 0.001$) indican que cuando se posee dominio de ambos, la correlación es sumamente fuerte.

Cabe también señalar que algunos temas resultaron particularmente correlacionados con muchas de las variables o los diversos conceptos del ámbito de la enseñanza de las ciencias. Por ejemplo, el concepto de *microorganismos* correlacionó fuertemente con 36 de las 48 variables posibles, por lo que su importancia resulta preponderante, posiblemente porque muchos de los conceptos hacen referencia al conocimiento general de organismo o del movimiento micro- y macroscópico de las estructuras orgánicas e inorgánicas. Por otro lado, el concepto de *salud sexual* (en cuanto a conocimiento) correlacionó con 45% de las variables, y la habilidad para enseñarlo, con 68% de estas. Si bien es básicamente la mitad de los demás elementos, fue el término que menor relación presentó con los demás; esto también abre la discusión respecto de si la salud sexual no necesariamente está siendo percibida como parte de la enseñanza de las ciencias; lo cual también puede ser alarmante ante los grandes problemas en materia de sexualidad vividos en el país y en el estado de Yucatán.

Por último, vale la pena comentar que todos los conceptos correlacionaron en mayor o menor medida con la suma general de conocimientos y de habilidades para enseñar dichos conceptos; no obstante, el conocimiento del concepto de *luz* ($r = 0.542$, $p < 0.001$) y la habilidad para enseñarlo ($r = 0.521$, $p < 0.001$) fueron los que menor relación guardaron con la generalidad.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este estudio preliminar acerca de las necesidades de formación para en la enseñanza de la ciencia en la zona maya de México exploró algunas fortalezas y oportunidades en las competencias para la enseñanza de temas científicos en los docentes de educación básica de Yucatán.

Se encontró que cerca de la mitad de los participantes son egresados de alguna Escuela Normal, por lo que se recomienda fortalecer las competencias para la enseñanza de la ciencia

en los docentes en formación, así como estudiar posibles modificaciones al currículo en Escuelas Normales de Yucatán, con el fin de incorporar estrategias que favorezcan la enseñanza de contenidos científicos en la educación de la región.

A partir de los resultados obtenidos y las diferencias encontradas principalmente en la sección *Grado de conocimiento y habilidad de los docentes para la enseñanza de las ciencias*, se puede afirmar que es necesario ir dotando al profesorado que labora dentro del estado de más herramientas que le permitan mayor profesionalización en la importante labor que realiza en el día a día. Particularmente, considerando que son regiones que, en algunas ocasiones, se encuentran entre dos y tres horas retiradas de Mérida, capital del estado, por lo que resulta prioritaria la labor de este profesorado en acercar a niñas y niños mayahablantes a las tareas científicas; es preciso considerar que en 2010, la península de Yucatán estaba catalogada —entre otros elementos, por su nivel educativo— como una zona desfavorable, debido a los pocos avances en materia de escolarización (Navarro y Favila, 2013). No obstante, hacia 2012, de acuerdo con el informe de CONEVAL, “El porcentaje de población con rezago educativo en el estado disminuyó de 26.2 a 24.6, lo que significó una reducción de 498.124 a 482.249, es decir, 15.875 personas menos” (p. 19); lo que sugiere que gradualmente el trabajo del profesorado, además de otras políticas públicas y educativas, sí pueden hacer diferencias importantes en el acceso a la educación y, eventualmente, en la calidad de vida.

De igual forma, el hecho de no encontrar diferencias en relación con el sexo facilita una mayor presencia femenina en la enseñanza de las ciencias, estrategia tan necesaria para equilibrar la balanza de la masa crítica dedicada a las ciencias en el país.

Por otro lado, se puede afirmar que los docentes en Yucatán presentan fuertes necesidades de capacitación en competencias, como el trabajo con otros docentes para el diseño de estrategias que permitan el mejoramiento de la enseñanza en el área de ciencias, así como en estrategias innovadoras para la enseñanza de contenidos científicos.

Es necesario profundizar en algunos resultados, como el hecho de que contar con estudios de posgrado no haya indicado diferencias significativas en el conocimiento o habilidad general para la enseñanza de la ciencia; no obstante, posiblemente se deba a la disparidad de respuestas, aunque también, por lo general, los posgrados en el área de pedagogía y ciencias de la educación refieren cuestiones generales de didáctica, innovación y diseño curricular, es decir, son de corte profesionalizante, sin orientaciones específicas. De hecho, estos resultados pueden ser el primer paso de un análisis de pertinencia para el diseño de programas de posgrado en la enseñanza de las ciencias.

Por lo anterior, se recomienda el diseño de un estudio de evaluación más amplio que contemple una muestra mayor de participantes, de tal forma que haya mayor representatividad de docentes del estado, así como diferentes fases, tanto cuantitativas como cualitativas, que permitan comprender los retos, las experiencias y las cuestiones críticas que viven los docentes de Yucatán, sobre todo aquellos vinculados al rezago y marginación que atraviesa la población maya del estado.

Asimismo, reconocemos las limitaciones en cuanto a las generalizaciones que se pueden realizar con los resultados, que se deben principalmente al tamaño de la muestra. Sin embargo,

es necesario considerar que este fue un estudio exploratorio que permite establecer las líneas de acción por seguir en el desarrollo de futuras investigaciones.

Por último, se debe considerar para futuros estudios ampliar el concepto de *ciencia*, incorporando a la investigación temas como el estudio de la sociedad, sus relaciones y demandas como parte de las ciencias, valorando también su importancia e implicación con el ser humano y la naturaleza.

REFERENCIAS

- Acker, D. y Gasperini, L. (2009). *Education for rural people*. Food and Agriculture Organization. <http://www.fao.org/3/i0760e/i0760e.pdf>
- Aldana, M. (2012). ¿Qué le falta a la ciencia en México?. *Revista Temas*, 69, 26-30. https://www.fis.unam.mx/~max/MyWebPage/aldana_ciencia_en_mexico_temas_2012.pdf
- Aranda, R. (2008). *La formación docente como factor de mejora escolar* (Tesis de doctorado). Universidad Autónoma de Madrid, España.
- Bracamonte, P. y Lizama, J. (2003). Marginalidad indígena: una perspectiva histórica de Yucatán. *Revista de Antropología social*, 13, 83-98.
- Buendía, A. (2016). La formación de nuevos investigadores educativos. *Diálogos y debates. Revista de la Educación Superior*, 45 (178), 101-108. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resu.2016.04.001>
- Carnevale, A. P., Smith, N. y Melton, M. (2011). *STEM: Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Washington, DC: Center on Education and the Workforce.
- Cazaux, Diana. (2008). La comunicación pública de la ciencia y la tecnología en la “sociedad del conocimiento”. Las universidades argentinas y la divulgación de su producción científica a través de internet. *Bitácora-e: revista electrónica latinoamericana de estudios sociales, históricos y culturales de la ciencia y la tecnología*, 1, 66-87. <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/25947/articulo7.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- COESPO (2020). *Indicadores sobre nacimientos y tasas de fecundidad*. Gobierno del Estado de Yucatán.
- Cisneros-Cohernour, E. J. (2007). *La enseñanza de las ciencias en escuelas secundarias de Yucatán: Cuestiones críticas, retos y posibles soluciones*. Mérida: Universidad Autónoma de Yucatán.
- CONEVAL (2012). *Informe de pobreza y evaluación en el estado de Yucatán 2012*. México: Autor. https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Documents/Informes%20de%20pobreza%20y%20evaluaci%C3%B3n%202010-2012_Documentos/Informe%20de%20pobreza%20y%20evaluaci%C3%B3n%202012_Yucat%C3%A1n.pdf
- CONEVAL (2017). *Medición de la pobreza en México y en las Entidades Federativas*. Informe 2017. https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/paginas/pobreza_2016.aspx
- Díaz, T. y Alemán, P. A. (2008). La educación como factor de desarrollo. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 23, 1-15. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194220391006>
- Dina, G. (2018). *Algunas reflexiones sobre la enseñanza de la ciencia*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Algunas-reflexiones-sobre-la-ensenanza-de-la-ciencia>
- Flores-Camacho, F. (Coord.) (2012). *La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México*. México: INEE.

- Gobierno del Estado de Yucatán (2019). *Plan Estatal de Desarrollo de Yucatán 2018-2024*. http://yucatan.gob.mx/docs/transparencia/ped/2018_2024/2019-03-30_2.pdf
- González González, R. J. y Cisneros-Cohernour, E. J. (2020). Justicia Social e Inequidad en la Formación Científica y Tecnológica de Jóvenes Rurales en la Región Maya de México: El Caso de Mex. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9 (1), 19-39. <https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.1.001>
- González González, R. J., Cisneros-Cohernour, E. J. y López Gamboa, G. E. (2020). Pobreza, migración académica y estereotipos de género en la educación superior, la ciencia y la tecnología. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 14 (2), 79-96. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-73782020000200079>
- Henry, G. T. (2009). Practical Sampling. En L. Bickman y D. J. Rog (eds.), *Applied methods social research* (pp. 77-105). New York: Sage.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2015). *Encuesta intercensal 2015*. Principales resultados. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/intercensal/2015/doc/eic_2015_presentacion.pdf
- Johnson, R. B. y Christensen, L. (2014). *Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. New York: SAGE Publications, Inc.
- Kelley, T. R. & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3 (1). doi:10.1186/s40594-016-0046-z
- Lincoln, Y. S. & Guba, E.G. (1987). *Ethics: The failure of positivist science*. Washington: American Educational Research Association.
- Lizama, J. J. y Solís, G. (2008). Los maestros indígenas frente al ejercicio docente. En J. J. Lizama (coord.), *Escuela y proceso cultural. Ensayos sobre el sistema de educación formal dirigido a los mayas* (pp. 89-125). México: CIESAS, Colección Peninsular-Archipiélago.
- Margot, K. C. & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6 (1). doi:10.1186/s40594-018-0151-2.
- Martín-Díaz, M. (2004). El papel de las ciencias de la naturaleza en la educación a debate. *Revista Iberoamericana de Educación*. <http://www.rieoei.org/deloslectores/692MartinDiaz.PDF>
- Medrano Camacho, V., Ángeles Méndez, E., Morales Hernández, M. A. (2017). *La educación normal en México. Elementos para su análisis*. México: INEE.
- Mijangos, J. C. (2009). *La lucha contra el rezago educativo. El caso de los mayas en Yucatán*. Mérida: Unas Letras Industria Editorial.
- Moote, J., Archer, L., DeWitt, J. y MacLeod, E. (2020). Science capital or STEM capital? Exploring relationships between science capital and technology, engineering, and maths aspirations and attitudes among young people aged 17/18. *Journal of Research in Science Teaching*, 57 (5), 1-22. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/tea.21628>
- Narro Robles, J. & Moctezuma Navarro, D. (2012). Hacia una reforma del Sistema Educativo Nacional. Plan educativo nacional. En José Narro Robles & Jaime Martuscelli Quintana & Eduardo Barzana García (coords.), *Plan de diez años para desarrollar el Sistema Educativo Nacional* (pp. 9-20). México: Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, UNAM.
- National Research Council (1996). *National Science Education Standards*. Washington: National Academy Press.
- Navarro, J. y Favila, A. (2013). La desigualdad de la educación en México, 1990-2010: el caso de las entidades federativas, *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 15 (2). 21-33
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2016). *Educación científica*. Montevideo: UNESCO. <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/PolicyPapersCILAC-CienciaEducacion.pdf>

- Peña, S. y Salazar, A. (2004). Factores que influyen en la participación de los docentes de ciencias, de escuelas secundarias generales, en su desarrollo profesional (Tesis de licenciatura). Universidad Autónoma de Yucatán, México.
- Robles-Zavala, E. (2010). Los múltiples rostros de la pobreza en una comunidad maya de la península de Yucatán. *Revista Estudios Sociales*, 18 (35). 93-133
- Ruiz, J. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 3 (2), 41-60. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134112600004>
- Sari, U., Duygu, E., Şen, Ö. F. & Kirindi, T. (2020). The effect of STEM education on scientific process skills and STEM awareness in simulation based inquiry learning environment. *Journal of Turkish Science Education*, 17 (3), 387-405.
- Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Yucatán (2020). *Estadísticas educativas del estado de Yucatán*. Sistema de Estadística Educativa de Yucatán. <http://estadisticaeducativa.sigeyucatan.gob.mx/estadistica>
- Shulman, L. S. (1986), Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Research*, 15 (2), 4-14.
- Silva, M., Brito, J. y Sanzana, P. (2020). Saberes tradicionales y disciplinas STEM: repensando concepto de identidad étnica en la educación superior. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25 (9), 177-196. <https://www.redalyc.org/journal/279/27964626015/>
- Stake, R. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.
- Staver, J. R. (2007). *Teaching science*. Balley: UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000157001>

ANEXO 1. VARIABLES QUE PRESENTARON UNA FUERTE CORRELACIÓN EN EL ESTUDIO

Variable estudiada	r	p
Alimentación (conocimiento) / alimentación (habilidad)	0.823	0.001
Alimentación (habilidad) / bacterias	0.736	0.001
Alimentación / suma global de conocimientos	0.711	0.001
Alimentación (habilidad) / suma global de conocimientos	0.752	0.001
Alimentación (habilidad) / suma global de habilidades	0.766	0.001
Conocimiento del cuerpo/ Conocimiento del cuerpo (habilidad)	0.781	0.001
Conocimiento del cuerpo / salud sexual (habilidad)	0.705	0.001
salud sexual / salud sexual (habilidad)	0.872	0.001

Variable estudiada	r	p
Reproducción de plantas y animales / Reproducción de plantas y animales (habilidad)	0.952	0.001
Microorganismos / Microorganismos (habilidad)	0.964	0.001
Microorganismos / cambios en materiales	0.736	0.001
Microorganismos / cambios en materiales (habilidad)	0.703	0.001
Microorganismos (habilidad) / cambios en materiales	0.700	0.001
Microorganismos (habilidad) / cambios en materiales (habilidad)	0.704	0.001
Microorganismos / movimiento	0.862	0.001
Microorganismos / movimiento (habilidad)	0.862	0.001
Microorganismos (habilidad) / movimiento	0.805	0.001
Microorganismos (habilidad) / movimiento (habilidad)	0.805	0.001
Microorganismos / fuerza	0.873	0.001
Microorganismos / fuerza (habilidad)	0.882	0.001
Microorganismos (habilidad) / fuerza	0.826	0.001
Microorganismos (habilidad) / fuerza (habilidad)	0.837	0.001
Microorganismos / magnetismo	0.828	0.001
Microorganismos / magnetismo (habilidad)	0.828	0.001
Microorganismos(habilidad) / magnetismo	0.798	0.001
Microorganismos (habilidad) / magnetismo (habilidad)	0.798	0.001
Microorganismos / calor	0.700	
Microorganismos / electricidad (habilidad)	0.718	
Microorganismos / masa y volumen	0.723	
Microorganismos / masa y volumen (habilidad)	0.718	

Variable estudiada	r	p
Microorganismos (habilidad) / masa y volumen	0.721	
Microorganismos (habilidad) / masa y volumen (habilidad)	0.748	
Microorganismos / mezclas	0.701	
Microorganismos / mezclas (habilidad)	0.739	
Microorganismos (habilidad) / mezclas (habilidad)	0.703	
Microorganismos / bacterias	0.765	
Microorganismos / bacterias (habilidad)	0.815	
Microorganismos (habilidad) / bacterias (habilidad)	0.767	
Microorganismos / espejos y lentes	0.754	
Microorganismos / espejos y lentes (habilidad)	0.784	
Microorganismos (habilidad) / espejos y lentes (habilidad)	0.728	
Microorganismos / suma global de conocimientos	0.870	
Microorganismos / suma global de habilidades	0.891	
Microorganismos (habilidad) / suma global de conocimientos	0.802	
Microorganismos (habilidad) / suma global de habilidades	0.847	
Cambios en materiales / Cambios en materiales (habilidad)	0.944	
Cambios en materiales / movimiento	0.763	
Cambios en materiales / movimiento (habilidad)	0.728	
Cambios en materiales (habilidad) / movimiento	0.725	
Movimiento / movimiento (habilidad)	0.966	
Movimiento / fuerza	0.950	
Movimiento / fuerza (habilidad)	0.939	
Movimiento (habilidad) / fuerza	0.917	

Variable estudiada	r	p
Movimiento (habilidad) / fuerza (habilidad)	0.905	
Movimiento / energía	0.822	
Movimiento / energía (habilidad)	0.822	
Movimiento (habilidad) / energía	0.782	
Movimiento (habilidad) / energía (habilidad)	0.782	
Movimiento / calor	0.703	
Movimiento (habilidad) / calor	0.703	
Movimiento / electricidad	0.744	
Movimiento (habilidad) / electricidad	0.744	
Fuerza / cambios en materiales	0.736	
Fuerza / cambios en materiales (habilidad)	0.703	
Fuerza (habilidad) / cambios en materiales	0.748	
Fuerza (habilidad) / cambios en materiales (habilidad)	0.716	
Fuerza / fuerza (habilidad)	0.984	
Fuerza/ magnetismo	0.824	
Fuerza / magnetismo (habilidad)	0.824	
Fuerza (habilidad) / magnetismo	0.823	
Fuerza (habilidad) / magnetismo (habilidad)	0.823	
Fuerza / calor	0.768	
Fuerza / calor (habilidad)	0.796	
Fuerza / electricidad	0.725	
Fuerza / electricidad (habilidad)	0.742	
Fuerza / masa y volumen	0.754	

Variable estudiada	r	p
Fuerza / masa y volumen (habilidad)	0.763	
Fuerza (habilidad) / masa y volumen	0.769	
Fuerza (habilidad) / masa y volumen (habilidad)	0.781	
Fuerza / mezclas	0.701	
Fuerza / mezclas (habilidad)	0.752	
Fuerza (habilidad) / mezclas	0.725	
Fuerza (habilidad) / mezclas (habilidad)	0.780	
Fuerza / espejos y lentes	0.830	
Fuerza / espejos y lentes (habilidad)	0.816	
Fuerza (habilidad) / espejos y lentes	0.819	
Fuerza (habilidad) / espejos y lentes (habilidad)	0.808	
Fuerza / suma general de conocimientos	0.883	
Fuerza / suma general de habilidades	0.891	
Fuerza (habilidad) / suma general de conocimientos	0.875	
Fuerza (habilidad) / suma general de habilidades	0.899	
Magnetismo / electricidad (habilidad)	0.739	
Magnetismo (habilidad) / electricidad (habilidad)	0.739	
Magnetismo / masa y volumen	0.749	
Magnetismo / masa y volumen (habilidad)	0.702	
Magnetismo (habilidad) / masa y volumen	0.749	
Magnetismo (habilidad) / masa y volumen (habilidad)	0.702	
Magnetismo / espejos y lentes	0.705	
Magnetismo / espejos y lentes (habilidad)	0.734	

Variable estudiada	r	p
Magnetismo (habilidad) / espejos y lentes	0.705	
Magnetismo (habilidad) / espejos y lentes (habilidad)	0.734	
Magnetismo / suma general de conocimientos	0.860	
Magnetismo / suma general de habilidades	0.873	
Magnetismo (habilidad) / suma general de conocimientos	0.860	
Magnetismo (habilidad) / suma general de habilidades	0.873	
Energía / energía (habilidad)	0.927	
Energía / fricción	0.742	
Energía / fricción (habilidad)	0.728	
Energía (habilidad) / fricción	0.802	
Energía (habilidad) / fricción (habilidad)	0.751	
Sonido / sonido (habilidad)	0.858	
Fricción / fricción (habilidad)	0.904	
Calor / calor (habilidad)	0.826	
Calor / mezclas	0.731	
Calor / mezclas (habilidad)	0.818	
Calor (habilidad) / mezclas	0.775	
Calor / suma general de conocimientos	0.796	
Calor / suma general de habilidades	0.801	
Calor (habilidad) / suma general de conocimientos	0.758	
Calor (habilidad) / suma general de habilidades	0.754	
Electricidad / electricidad (habilidad)	0.819	
electricidad (habilidad) / masa y volumen	0.720	

Variable estudiada	r	p
electricidad (habilidad) / masa y volumen (habilidad)	0.704	
electricidad / bacterias	0.833	
electricidad / bacterias (habilidad)	0.710	
electricidad (habilidad) / bacterias	0.753	
electricidad (habilidad) / bacterias (habilidad)	0.793	
electricidad / suma general de conocimientos	0.809	
electricidad / suma general de habilidades	0.774	
electricidad (habilidad) / suma general de conocimientos	0.771	
electricidad (habilidad) / suma general de habilidades	0.799	
Masa y volumen / masa y volumen (habilidad)	0.963	
masa y volumen / mezclas	0.813	
masa y volumen / mezclas (habilidad)	0.765	
masa y volumen (habilidad) / mezclas	0.759	
masa y volumen (habilidad) / mezclas (habilidad)	0.777	
masa y volumen / suma general de conocimientos	0.807	
masa y volumen / suma general de habilidades	0.853	
masa y volumen (habilidad) / suma general de conocimientos	0.745	
masa y volumen (habilidad) / suma general de habilidades	0.816	
Biodiversidad / biodiversidad (habilidad)	0.895	
Biodiversidad / espacio y sistema solar	0.786	
Biodiversidad / espacio y sistema solar (habilidad)	0.769	
Biodiversidad (habilidad) / espacio y sistema solar	0.754	
Biodiversidad (habilidad) / espacio y sistema solar (habilidad)	0.773	

Variable estudiada	r	p
Biodiversidad / suma general de conocimientos	0.739	
Biodiversidad (habilidad) / suma general de conocimientos	0.792	
Biodiversidad (habilidad) / suma general de habilidades	0.777	
Mezclas / mezclas (habilidad)	0.914	
Mezclas (habilidad) / espacio y sistema solar	0.728	
Mezclas (habilidad) / espacio y sistema solar (habilidad)	0.719	
Mezclas / suma general de conocimientos	0.761	
Mezclas / suma general de habilidades	0.792	
Mezclas (habilidad) / suma general de conocimientos	0.759	
Mezclas (habilidad) / suma general de habilidades	0.787	
Bacterias / bacterias (habilidad)	0.911	
Bacterias / espejos y lentes	0.745	
Bacterias (habilidad) / espejos y lentes	0.748	
Bacterias (habilidad) / espejos y lentes (habilidad)	0.756	
Bacterias / suma general de conocimientos	0.821	
Bacterias / suma general de habilidades	0.817	
Bacterias (habilidad) / suma general de conocimientos	0.802	
Bacterias (habilidad) / suma general de habilidades	0.829	
Ciclo del agua / Ciclo del agua (habilidad)	0.752	
Luz / luz (habilidad)	0.955	
espacio y sistema solar / espacio y sistema solar (habilidad)	0.983	
espacio y sistema solar / espejos y lentes	0.720	
espacio y sistema solar (habilidad) / espejos y lentes	0.721	

Variable estudiada	r	p
espacio y sistema solar / suma general de conocimientos	0.777	
espacio y sistema solar / suma general de habilidades	0.750	
espacio y sistema solar (habilidad) / suma general de conocimientos	0.770	
espacio y sistema solar (habilidad) / suma general de habilidades	0.755	
espejos y lentes / espejos y lentes (habilidad)	0.920	
espejos y lentes / suma general de conocimientos	0.879	
espejos y lentes / suma general de habilidades	0.843	
espejos y lentes (habilidad) / suma general de conocimientos	0.832	
espejos y lentes (habilidad) / suma general de habilidades	0.835	
suma general de habilidades / suma general de conocimientos	0.985	