

**Título del Proyecto  
de Investigación a que corresponde el Reporte Técnico:**

Diseño de un taller basado en experimentos orientado a fomentar el pensamiento científico en infantes escolarizados.

RIP12019IIT54

**Tipo de financiamiento**

Sin financiamiento

Autores del reporte técnico:

Dra. Liliana Orizel Martínez Martínez  
Dr. Juan Eduardo González Ramírez  
Dra. Ana del Reufigio Cervantes Herrera

# **REPORTE TECNICO II: DISEÑO DE TALLER BASADO EN EXPERIMENTOS ORIENTADOS A FOMENTAR EL PENSAMIENTO CIENTÍFICO EN INFANTES ESCOLARIZADOS**

## **Resumen del reporte técnico**

En la primera parte de este proyecto se desarrolló el taller de Ciencia en mi escuela y se aplicó la prueba piloto.

En esta segunda parte del proyecto se tuvo como objetivo comprobar los resultados de la primera parte, así como mejorar las técnicas de enseñanza en las que se vio menor impacto; sin embargo, la contingencia sanitaria en la cual estamos debido al COVID-19 hace que sea necesario reestructurar el proyecto teniendo ahora como objetivo preparar material virtual para fomentar el pensamiento científico en infantes escolarizados.

## **Summary of the technical report**

In first stage of this project, a “Science in my school workshop” was developed and pilot test was applied.

In second stage of the project, the objective was to verify results of the first stage, as well as to improve the teaching techniques in which there was less impact. However, the health contingency in which we are due to COVID-19 makes it necessary to restructure the project, now aiming to prepare material to promote scientific thinking in schoolchildren virtually.

## **Palabras clave:**

Educación básica, Ciencia óptica, diseño de taller

## **Usuarios potenciales**

Profesores de Educación básica, Infantes escolarizados

## **Reconocimientos**

Agradecemos a la División Multidisciplinaria de Ciudad Universitaria – UACJ por su apoyo para la realización de este proyecto y por contribuir con la adquisición de la mayor parte del material didáctico para que se pudiera impartir el taller.

También agradecemos a los alumnos que han contribuido a este proyecto como parte de su servicio social:

Alvídrez Hernández Armín Alejandro (159963)

Hernández Armengol Omar Abraham (159670)

Hernández Rivadeneyra Ulises (159965)

López Arrieta Ana Victoria (179948)

Luna Macías Mauricio Iván (159677)

Reyes Ponce Ricardo (160261)

Santillán Arellanes Alexis Manuel (159961)

Torrez Martínez Vanesa (179986)

# 1. INTRODUCCIÓN

La Óptica es una rama de la Física, y en es un área muchas veces desconocida no sólo por la sociedad en general, sino también por muchos estudiantes de nivel superior e incluso algunos profesores que tampoco saben claramente cuál es su campo de estudio o simplemente no saben qué es la luz. En este proyecto proponemos acercar la ciencia a escuelas primarias, específicamente del área de óptica, llevando este conocimiento de forma divertida e interactiva a estudiantes de nivel básico y medir el impacto generado.

A pesar del gran esfuerzo realizado por los anglosajones en los años 20 por introducir la enseñanza de las ciencias en la educación infantil, la experiencia y la noción de ciencia que tienen la mayoría de los niños al terminar la primaria es mínima, por no decir nula ((Torres, Montaña, & Herrera, 2008)). Lo que genera un problema que va aumentando no solo con el grado escolar sino también en el desarrollo del país.

El modelo educativo de la UACJ supone que el alumno que llega a la universidad sabe aprender; la realidad es que el alumno está acostumbrado a que le den el conocimiento digerido desde la infancia, por lo que este modelo no es siempre eficiente. Sin embargo, la Universidad puede trabajar por revertir esta problemática en la educación acercando la ciencia a niños y a adolescentes de una manera divertida, motivándolos a descubrir el conocimiento.

México es uno de los países que menos invierte en investigación científica, y la tendencia de los últimos tiempos es invertir todavía menos por lo que ya no es posible seguir retrasando esta motivación a los alumnos; es necesario que los niños de primaria empiecen a hacer experimentos, que sean ellos mismos los que construyan el conocimiento.

## **2. PLANTEAMIENTO**

- **Antecedentes**

México es un país alejado de la ciencia y la tecnología. Esto implica no sólo subdesarrollo, sino también una percepción nacional acerca de que la ciencia y la tecnología no forman parte de la cultura y, aunque en el discurso se resalte su potencial para el desarrollo nacional, en una visión íntima de la sociedad mexicana, se piensa que la inversión en estos campos resulta infructuosa (Flores-Camacho, 2012), esto es un pensamiento que es urgente revertir no solo porque la ciencia y la tecnología permiten el desarrollo del pensamiento científico y, por lo tanto, una mejor educación, sino también es de suma importancia para el desarrollo nacional. La ley general de Educación en México del 2019 marca que los planes de estudios deben incluir el fomento a la investigación, la ciencia, la tecnología y la innovación; así como propiciar un diálogo continuo entre estas áreas para impulsar el desarrollo humano.

- **Marco teórico**

Para lograr la formación de un pensamiento científico debe considerarse el ambiente en el que se desarrolla el proceso enseñanza- aprendizaje, esto es, el contexto personal, social y cultural de las partes involucradas. Así como también es importante el despliegue resolutivo y autónomo del niño, manifestado por su capacidad de manipulación de objetos de manera simultánea con el planteamiento de hipótesis, el establecimiento de sistemas de clasificación y ordenamiento, la elaboración de sistemas primarios de cuantificación y el desarrollo de inferencias en el campo socioafectivo, ratifica que el niño a temprana edad construye de manera autónoma y autodirigida su propio conocimiento (Tamayo, Zona, & Loaiza, 2015). Como bien lo plantea el modelo

educativo 2020 de la Universidad Autónoma de Cd. Juárez el cual adopta como formas de aprendizaje aquellas que faculten al alumno a ser responsable de su proceso educativo (Lau, Torres, & Montano, 2000) al igual que las propuestas educativas para la enseñanza de las ciencias que promueve el movimiento Ciencia- Tecnología-Sociedad (Díaz, 2004).

El alumno puede hacerse responsable de su propio aprendizaje mediante una educación en un entorno interactivo, lo cual puede darse a partir de la enseñanza de las ciencias. También es importante no solo en el contexto de ambiente maestro y alumno; sino también se pueden desarrollar estrategias de enseñanza aprendizaje con la interacción entre grados escolares; en este caso particular entre estudiantes de pregrado y estudiantes de educación básica.

La ciencia es una de las contribuciones más importantes de la gran aventura intelectual de las sociedades humanas a lo largo de su historia; en ella se concretan la curiosidad y los incansables intentos de representar el mundo en el que vivimos (Chamizo & Izquierdo, 2007). Esta curiosidad natural con la que nacemos los seres humanos que nos permiten aprender desde el momento que nacemos, pero por alguna razón vamos olvidado conforme crecemos por lo que cual debemos desarrollar herramientas enseñanza aprendizaje que contrarresten esta tendencia y desarrollen el pensamiento científico.

Un gran número de filósofos de la Ciencia (por ejemplo, Kuhn, 1962) han aceptado el punto de vista de que toda observación está sesgada por la teoría (Chrobak, 2000); es común que el profesor, al que se le piden cumplir un programa, olvide la importancia de generar el conocimiento y enfoque el tiempo se enseñanza en solo la teoría. Por lo que esta herramienta sería también una forma de despertar el pensamiento científico también en los profesores. El proceso de enseñanza-aprendizaje debe ser abordado desde un marco atractivo para los educandos, donde los espacios de aprendizaje se transformen en

espacios de reflexión y análisis acerca de fenómenos muy cercanos y cotidianos (Meléndez & León, 2016)

El estudio de (Tai, Liu, Maltese, & Fan, 2006) muestra que la experiencia de la vida antes del octavo grado de educación básica tiene un impacto importante en la decisión de su carrera, por lo que la exposición a las ciencias y el fomento del interés de las mismas no debe ser ignorado.

Investigaciones sobre la enseñanza de las ciencias en educación infantil apuntan a que los niños a medida que van aumentando el grado de escolaridad su interés y actitud ante la ciencia decrece regular y notoriamente, hasta el punto de llegar a aborrecer las ciencias (Torres, Montaña, & Herrera, 2008)

Las experiencias de ciencia, además de estimular en el niño interés y curiosidad por justificar científicamente hechos y manifestaciones de fenómenos naturales que se suceden a diario, lo introduce al campo científico brindándole una visión para la interconexión de las leyes y principios que gobiernan el mundo físico (de Figarella, 2007).

### **3. METODOLOGÍA**

Este proyecto se dividió en 2 etapas una previa a la contingencia por COVID-19 (Etapa 1) donde se prepara a los alumnos para presentar el taller de Ciencia en mi escuela y una etapa posterior a la contingencia por COVID-19 (Etapa 2) donde se realizó.

#### **Etapa I**

#### **Preparación del Taller**

##### *1.1 Reunión con miembros del grupo de trabajo*

##### a) Participantes

a.1 Investigadores participantes en este proyecto.

a.2 Estudiantes de Lic. Psicología, Lic. ingeniería en software e Ing. Industrial y de Sistemas.

##### b) Escenario:

b.1 División Multidisciplinaria de Ciudad Universitaria (DMCU).

##### c) Instrumentos:

c.1 Lineamientos y disposiciones generales para el desarrollo de las herramientas.

d) Procedimiento:

d.1 Se convocó a una reunión al grupo de trabajo. Esta reunión cumplió los objetivos:

- Presentar el taller a los nuevos participantes del proyecto
- Análisis de los resultados obtenidos en la primera etapa de aplicación el taller obtuvimos mediante el cuestionario del Anexo A.

1.2. *Preparación a los aplicadores*

a) Participantes

a.1 Investigadores participantes en este proyecto.

a.2 Estudiantes de Lic. Psicología, Lic. ingeniería en software e Ing. Industrial y de Sistemas.

b) Escenario:

b.1 División Multidisciplinaria de Ciudad Universitaria (DMCU).

c) Instrumentos:

c.1 Lineamientos y disposiciones generales para el desarrollo de la herramienta.

d) Procedimiento:

d.1 Se convocó a una reunión al grupo de trabajo. Esta reunión se definió el objetivo del taller y el lenguaje usado para la herramienta de identificación de barreras de aprendizaje. Así como preparar a los nuevos aplicadores

## **Etapa II**

### **Reestructuración del proyecto**

#### **(Inicio de contingencia por COVID-19)**

##### *2. 1. Análisis del contexto social*

a) Participantes

a.1 Investigadores participantes en este proyecto.

a.2 Estudiantes de Lic. Psicología, Lic. ingeniería en software e Ing. Industrial y de Sistemas.

b) Escenario:

b.1 División Multidisciplinaria de Ciudad Universitaria (DMCU).

c) Instrumentos:

c.1 Resultados obtenidos en la etapa I de esta metodología

c.2. Referencias

d) Procedimiento:

d.1 Se convocó a una reunión al grupo de trabajo. Esta reunión cumplió los objetivos:

- Analizar el contexto social de los estudiantes.
- Analizar el contexto académico.
- Definir las necesidades de los infantes escolarizado en la educación a distancia.
- Establecer relevancia en la enseñanza de la ciencia óptica en la educación a distancia en los infantes escolarizados.

## 2. 2. *Estudio del arte.*

a) Participantes

a.1 Investigadores participantes en este proyecto.

a.2 Estudiantes de Lic. Psicología, Lic. ingeniería en software e Ing.

Industrial y de Sistemas.

b) Escenario:

b.1 Plataformas virtuales

c) Instrumentos:

c. 1 Plataforma Teams

c. 2 Correo electrónico

d) Procedimiento:

d.1 Recopilación y análisis de simulaciones, videojuegos y otros medios para la enseñanza de la ciencia a distancia.

#### 4. RESULTADOS

La primera parte de este proyecto mostró que el taller desarrollado tuvo un impacto en los infantes escolarizados para el aprendizaje de fenómenos ópticos, esta conclusión se obtuvo a partir de un estudio transversal aplicado a 200 infantes escolarizados de escuelas primarias. El objetivo principal de esta segunda parte del proyecto era verificar los resultados, para lo cual se formó nuevos recursos humanos (estudiantes de pregrado) con el fin de que replicaran el taller de Ciencia en mi escuela y la aplicación del mismo cuestionario empleado en la primera parte de este proyecto, sin embargo, la contingencia sanitaria debido al Covid-19 detuvo las actividades pues ya no fue posible que los alumnos preparados fueran a impartir el taller a las escuelas primarias.

Durante la segunda etapa del proyecto actual, se replanteó la estrategia a seguir para poder continuar con este proyecto: los estudiantes de pregrado plantearon alternativas para poder impartir este taller, pero de manera virtual, mediante la creación de material interactivo y videojuegos que estén enfocados en desafíos para que los infantes escolarizados se acerquen a la ciencia de una forma divertida.

## 5. CONCLUSIONES

La contingencia sanitaria causada por el COVID-19 nos ha hecho cambiar la forma de hacer investigación, además de hacernos replantear la forma de enseñanza tradicional. Es necesario implementar estrategias que nos permitan acercar la ciencia sobre todo a los infantes escolarizados, pues son ellos los que saldrán más afectados en su formación académica debido a esta contingencia. En el caso particular de este proyecto, se pretende crear herramientas virtuales interactivas, como los videojuegos, pues estos son un poderoso atrayente de niños y jóvenes, y con las cuales se pretende inculcar pensamiento científico.

## REFERENCIAS

- de Figarella, E. (2007). Propuesta metodológica para la alfabetización científica de niños en edad preescolar. *In Anales de la Universidad Metropolitana*, 7.
- Meléndez, A., & León, G. (2016). Lineamientos generales sobre educación científica. . *Uaricha Revista de Psicología*, 11(26).
- Tai, R., Liu, C., Maltese, A., & Fan, X. (2006). Planning early for careers in science. *Science*. 312(5777), 1143-1144.
- Torres, A., Montaña, J., & Herrera, J. (2008). El pensamiento científico en los niños y las niñas: algunas consideraciones e implicaciones. *Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia MEMORIAS CIEC*, 22-29.

## ANEXOS

### Anexo A. Herramienta de evaluación

Grado escolar \_\_\_\_\_ Niño \_\_\_\_\_ Niña \_\_\_\_\_  
¿A qué se dedica tu papá? \_\_\_\_\_ ¿A qué se dedica tu mamá? \_\_\_\_\_  
¿Hay otras personas además de tus papás y tus hermanos que vivan en la misma casa que tú? \_\_\_\_\_  
¿Cuántos? \_\_\_\_\_  
¿Cuántas TVs hay en tu casa? \_\_\_\_\_ ¿Tienes internet en tu casa? \_\_\_\_\_  
¿El suelo de tu casa es de vitropiso o de cemento? \_\_\_\_\_  
¿Cuántas habitaciones hay en tu casa? \_\_\_\_\_

- |   |  |
|---|--|
| <p>1. Marca con una X las palabras que reconozcas</p> <p>Difracción    Adyacente    Polarización</p> <p>Expreso    Reflexión    Coadyuvar</p> <p>2. Un óptico es:</p> <p>a) Un señor que vende lentes.<br/>b) El científico que estudia la luz.<br/>c) El médico que te revisa los ojos.</p> <p>3. Una onda es:</p> <p>a) El movimiento de las cuerdas de una guitarra.<br/>b) Lo que le da color a las cosas.<br/>c) Lo mismo que la luz.<br/>d) Todas las anteriores.</p> <p>4. La onda también es:</p> <p>a) Una fuente de luz que lo ilumina todo.<br/>b) La forma en la que se mueve la luz.<br/>c) Algo que no puede ser sonido.<br/>d) Algo que no es estudiado por la óptica.</p> <p>5. El láser es:</p> <p>a) Una fuente de luz que se abre e ilumina todo.<br/>b) Un aparato para exponer.<br/>c) Una fuente de luz coherente.<br/>d) Todas las anteriores.</p> | <p>6. Sabemos que la luz...</p> <p>a) se mueve de distintas formas.<br/>b) es la suma de todos los colores.<br/>c) es la ausencia de color.<br/>d) está siempre en todas partes.</p> <p>7. También sabemos que la luz...</p> <p>a) necesita ser más estudiada para conocerla bien.<br/>b) es de color blanco.<br/>c) algo que puede ser sonido.<br/>d) no puede cortar cosas.</p> <p>8. El color blanco...</p> <p>a) es la combinación de todos los colores del arcoiris.<br/>b) se mueve de distintas formas.<br/>c) una fuente de luz que se abre e ilumina todo.<br/>d) está siempre en todas partes.</p> <p>9. El color negro...</p> <p>a) está siempre en todas partes.<br/>b) es la ausencia de la luz.<br/>c) se mueve de distintas formas.<br/>d) es la suma de todos los colores.</p> <p>10. Un objeto se ve rojo...</p> <p>a) es la suma de todos los colores.<br/>b) porque lo pintaron de ese color.<br/>c) porque refleja ese color y absorbe los demás colores del arcoiris.<br/>d) es la suma del café y el amarillo.</p> |
|---|--|

## **Productos generados**

Formación de recursos humanos, como proyecto de servicio social de los alumnos:

Alvídrez Hernández Armín Alejandro (159963)

Hernández Armengol Omar Abraham (159670)

Hernández Rivadeneyra Ulises (159965)

López Arrieta Ana Victoria (179948)

Luna Macías Mauricio Iván (159677)

Reyes Ponce Ricardo (160261)

Santillán Arellanes Alexis Manuel (159961)

Torrez Martínez Vanesa (179986)