

La enseñanza de las ciencias basada en casos simulados: Un aporte reflexivo para la Física

EDVATIO PHYSICORVM



ISSN 1870-9095

Yanely Domínguez Miguel¹, Carmen del Pilar Suárez Rodríguez²,
César Mora¹

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Instituto Politécnico Nacional, Calle 1 No.100. Colonia1, CP 16,200, Ciudad de México.

²Coordinación Académica Región Huasteca Sur, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, km 5 Carretera Tamazunchale – San Martín, SLP, México.

E-mail: yanely.dominguezm@gmail.com

(Recibido el 7 de julio de 2020, aceptado el 25 de noviembre de 2020)

Resumen

En la formación de profesionales se hace énfasis en el desarrollo de competencias profesionales y transversales, las primeras contribuyen a la generación de conocimiento propio de la disciplina y son indispensables para el ejercicio de la profesión. Las transversales se enfocan a que ese conocimiento sea aplicado a la solución de problemas reales con responsabilidad, con beneficio social y enfoque sostenible, formando ciudadanos y seres humanos capaces de contribuir a la construcción de un mundo mejor. El aprendizaje centrado en el estudiante ha dado evidencia de una mejora en el desempeño académico, en la construcción de concepciones y adquisición de habilidades cognitivas de orden superior, los casos simulados son una estrategia educativa que permite vincular los conceptos tecno-científicos a las implicaciones sociales de su aplicación. En este trabajo se hace un análisis reflexivo del uso de casos simulados en cursos de física en el nivel superior. Se presentan sugerencias para la construcción de los materiales y experiencias previas de la implementación de la metodología.

Palabras clave: Enseñanza de la física, Casos Simulados, argumentación, pensamiento crítico, controversias tecnocientíficas.

Abstract

During the training of professionals, emphasis is placed on the development of professional and transversal competences, the former contributing to the generation of knowledge of the discipline and are essential for the exercise of the profession. The transversal ones are focused on applying this knowledge to the solution of real problems with responsibility, with social benefit and a sustainable approach, forming citizens and human beings capable of contributing to the construction of a better world. Student-centered learning has given evidence of an improvement in academic performance, in the construction of conceptions and acquisition of higher order cognitive skills, simulated cases are an educational strategy that allows linking techno-scientific concepts to the social implications of your application. In this work a reflective analysis of the use of simulated cases in physics courses at the higher level is made. Suggestions for the construction of the materials and previous experiences of the implementation of the methodology are presented.

Keywords: Teaching of physics, Simulated Cases, argumentation, critical thinking, techno-scientific controversies

I. INTRODUCCIÓN

Vivimos en tiempos complejos. La enfermedad por Coronavirus SARS-COV2, trajo consigo cambios sustanciales en el estilo de vida y las rutinas, tanto personales como profesionales de los seres humanos. La pandemia paralizó casi por completo las actividades comerciales, de educación, turismo y muchas otras esferas por el miedo a contagios que llevarán a miles a la muerte, y dejarán sobrecarga en hospitales y cementerios y secuelas en los sobrevivientes. Sin embargo, desde inicios del siglo pasado, cuando el número de vehículos automotores fue creciendo, también nació un problema de salud pública, que ha sido reconocida por la Organización

Mundial de la Salud como una pandemia: los siniestros viales.

En el 2004, Organización Mundial de la Salud [1], reportó:

- 1.- Las colisiones en vías de tránsito eran la segunda causa de muerte entre personas de 5 a 29 años de edad. Y la tercera causa de muerte en personas con edades de 30 a 44 años.
2. Se mencionaba en ese tiempo, que, éstas colisiones dejaban cada año 1.2 millones de muertos y hasta 50 millones de personas heridas o incapacitadas.
- 3.- Calculaban que desde ese año 2004 a 2020 aumentaría el número de defunciones hasta en un 80% sobre todo en países de ingresos medios y bajos; sino se articulaba y se

ejecutaba una estrategia o varias, relacionadas con la prevención y promoción de la seguridad vial.

En el 2015, informó que 68 países habían registrado un aumento en el número de muertes por accidentes de tránsito desde 2010; de esos países el 84% son de ingresos bajos o medios y Las tasas de mortalidad ascendieron a más del doble de las registradas en los países de ingresos altos. [2]. Por lo que se incluyó en la agenda 2020 y, se sigue considerando una prioridad en los Objetivos para el desarrollo sustentable 2030, es decir es un tema sin resolver, a pesar de que ha causado más muertes que el COVID-19 y pérdidas económicas y problemas sociales, no es tan temido por los ciudadanos y sus gobiernos.

Es aquí donde la educación se vuelve un mecanismo para la toma de decisiones, que busca disminuir las conductas de riesgo de los usuarios de las vías públicas, tanto conductores como transeúntes. Si bien es cierto que existen campañas de prevención, éstas no han tenido el efecto esperado, al igual que la creación de normas cada vez más severas a los infractores. De aquí que, consideramos que la educación vial al ser impartida en escenarios formales, podría tener un mayor impacto en la toma de decisiones para una conducción segura.

Las políticas públicas en materia de educación, la integración en el currículo, la formación docente y las estrategias y recursos de enseñanza que logren cambios culturales y de creencias sobre este tema, son un desafío. Especialmente, al estar en contacto con poblaciones más vulnerables; como son los jóvenes, donde se encuentra el mayor porcentaje de siniestralidad, y que es a partir de aquí que se esté en posibilidades de hacer un cambio significativo.

En esta aportación hacia la investigación educativa se mostrará una reseña de la situación en nuestro país y en América Latina; y por qué se considera que la investigación educativa aporta valor desde el conocimiento científico aplicado a contextos estudiantiles y también a la sociedad en general.

Las controversias tecno científicas es una propuesta de enseñanza que se basa en la premisa de que los conceptos científicos al ser enseñados durante la exploración de problemas de índole social [3], es por ello, que en este documento se presenta una propuesta de enseñanza, basada en casos simulados, para conducir al estudiante sobre los riesgos de la velocidad en los siniestros viales, a través de la interpretación de la distancia de frenado.

II. LOS SINIESTROS VIALES Y DESINFORMACIÓN ¿LAS OTRAS PANDEMIA?

México según datos Instituto Nacional de Seguridad Pública del 2018 [4]; ocupa el séptimo lugar a nivel mundial, y el tercero en región Latinoamérica en muertes por siniestros viales. Si se traduce en números; entonces; diariamente hay aproximadamente 22 muertes de jóvenes entre 15 y 29 años, y 24 mil decesos en promedio al año. Desde que se implementó la Estrategia Nacional de Seguridad Vial 2011-2020 se esperaba que en éste año se hubiesen reducido de

manera significativa los siniestros viales; sin embargo, los análisis realizados por el INEGI (Instituto Nacional de Geografía e Informática), el IMT (Instituto Mexicano del Transporte) y el SITCONAPRA (Secretariado Técnico del Consejo Nacional de Prevención de Accidentes) revelaron que se está muy lejos del objetivo planteado en 2011, que fue reducir al 50 % los siniestros viales, reafirmando que la pandemia ha durado décadas, acabando con la vida de los jóvenes durante la época más productiva.

EL COVID 19 es uno de los desafíos, aún desconocemos el total de pérdidas en vidas humanas, y hasta donde llegará el que mundo se colapsa económicamente, quizá le llevará a muchas naciones y a la población en general, a recuperarse gradualmente durante varios años. Pero, también puede ser una oportunidad que deja “la llamada nueva normalidad”, podría ser un salto a lo que podríamos denominar “calles del futuro” [5] (Guerrero & Winfield & Martí, 2020), es decir, hacer propuestas que contemplen la movilidad de las personas, y con ello lograr transformar y reconfigurar las calles, buscando formas de tener un sistema de transporte colectivo accesible y asequible, con menos emisores de gas invernadero, y contaminación auditiva, y especialmente que permita el uso de manera segura de otros medios de transporte como la bicicleta.

Por otro lado, hoy la mayoría de las personas tiene un teléfono celular con acceso a internet. Eso significa que se dispone de grandes volúmenes de información en cuestión de milisegundos, sin embargo, un amplio sector de los usuarios, no tienen un entrenamiento que les permite diferenciar entre noticias verdaderas y falsas (fake news) [6]. La influencia de la desinformación tiene su impacto en la población tiene un fuerte impacto en las decisiones políticas, de consumo, y hasta de salud, generando un costo social. La educación y particularmente la educación en ciencias, puede lograr que las personas tengan la capacidad de discriminar la información y crear argumentos que les lleve a tomar decisiones favorables. De aquí que utilizar métodos y enfoques de enseñanza que favorezcan el pensamiento crítico y desarrollen habilidades cognitivas de orden superior en los estudiantes, futuros miembros activos de la vida social colectiva, toma especial importancia.

Si conjuntamos el problema de siniestros viales con la toma de decisiones basadas en argumentaciones válidas, el uso de controversias científicas parece ser un método de instrucción para la formación de profesionales y ciudadanos bien informados.

III. INVESTIGACIÓN EDUCATIVA EN CIENCIAS Y LOS CASOS SIMULADOS

En términos generales, la simulación intenta recrear características del mundo real, puede entenderse como una experiencia o un ensayo, que represente fenómenos o procesos, con la intención de aproximarse lo más posible a la realidad, pero, sin afectar personas, máquinas o sistemas. [7] Gaba (2007) define a la simulación como una técnica que sustituye o amplía las experiencias reales con

experiencias guiadas, a menudo inmersas en la propia naturaleza del fenómeno y que pueden reproducir aspectos sustanciales del mundo real de una forma interactiva.

La investigación en didáctica de las ciencias ha identificado varios desafíos; como: la estructura lógica de contenidos conceptuales, el nivel de construcción del conocimiento, la relación de las creencias y preconcepciones en el aprendizaje de los contenidos científicos, entre otros. Si bien se han hecho avances significativos en el proceso enseñanza-aprendizaje, aún se tiene el problema en el profesorado de hacer que dichas preconcepciones o concepciones tengan un papel activo en la apropiación de la ciencia y la tecnología. Es por eso que se tienen varias estrategias o enfoques entre ellos, el histórico (Libres, Comesaña y Tojo, 2011), el cognitivo (Galavoskky y otros, 2003), y el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente (Gordillo y Acevedo, 2005). Según Guerrero y Cabrera (2004), el enfoque CTSA puede favorecer la integración de las dimensiones actitudinales, axiológicas y cognitivas de los estudiantes en un trabajo interdisciplinario. Es así como se proponen estrategias didácticas las cuales según Catebiel, 2003; Solbes y Vilches (1998) favorecen el aprendizaje de conceptos científicos en la parte actitudinal. El presente artículo forma parte de la colección referida al trabajo doctoral de una servidora, y al empleo de casos simulados; la argumentación científica según Toulmin y la articulación sobre los siniestros viales. En éste espacio se hace referencia a la conceptualización teórica que define a los casos simulados y algunas sugerencias para las personas que tengan pensado incorporar en sus sesiones de capacitación, la ciencia, la tecnología, la sociedad y el contexto ambiental.

A. Casos Simulados. Referentes Conceptuales

El enfoque Ciencia, Tecnología Sociedad y Ambiente es un campo de estudio e investigación que permite que el estudiante establezca la relación entre la ciencia y la tecnología, además de visionar su contexto socio ambiental. Es además una propuesta educativa que se le ofrece al profesorado a fin de que se fomente en el aula conocimientos y valores que favorecen la participación ciudadana. Se sabe que los trabajos con éste enfoque han constituido un campo de investigación educativa y que tienen la particularidad de hacer énfasis en la formación de ciudadanos científica y tecnológicamente preparados para la participación social en cualquier parte del mundo. Como menciona Gordillo (2005) participar en el desarrollo de la ciencia y tecnología no es únicamente intervenir en procesos epistémicos, sino señalar las prioridades de la investigación, evaluar, cuestionar como ciudadanos y decidir en cada contexto si dicha propuesta es aceptable; por ejemplo, desde una central nuclear hasta el uso y diseño de un respirador artificial. Por ello, según comenta Gordillo (2005), la Organización de Estados Iberoamericanos, se organizó y viene desarrollando varias iniciativas como su programa de ciencias, diseño y experimentación de materiales didácticos y de formación docente, para la difusión de la cultura científica. Fue a raíz de éstas iniciativas que surge lo que se

conoce como Casos Simulados; en los cuales se plantean controversias sobre problemáticas reales. Dichas controversias se diseñan partiendo de esas problemáticas, pero teniendo en cuenta el desarrollo tecno científico para tomar una decisión. Es así, como se van presentando diversos puntos de vista, intereses y valores en torno a un problema real., abordado por una red de actores sociales los cuales tienen planteamientos diferenciados. Dentro de esa red de actores sociales, se tienen varios roles; uno de ellos, es el papel de mediador, que en éste caso, será ejecutado por el profesor, el cuál debe garantizar la apertura y pluralidad del debate, logrando que el debate se desarrolle en base a negociaciones y consensos presentados por la mayoría; asemejando lo mejor que se pueda a una situación real.

En la figura 1 se muestra un esquema de actividades recomendadas para implementar un caso simulado la clase de física.

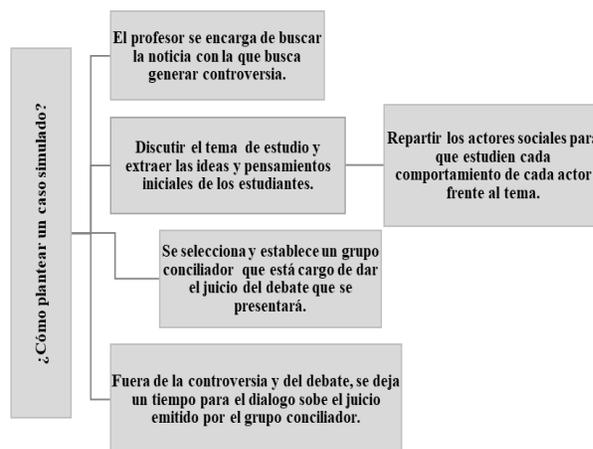


FIGURA 1. Planteamiento de un caso simulado.

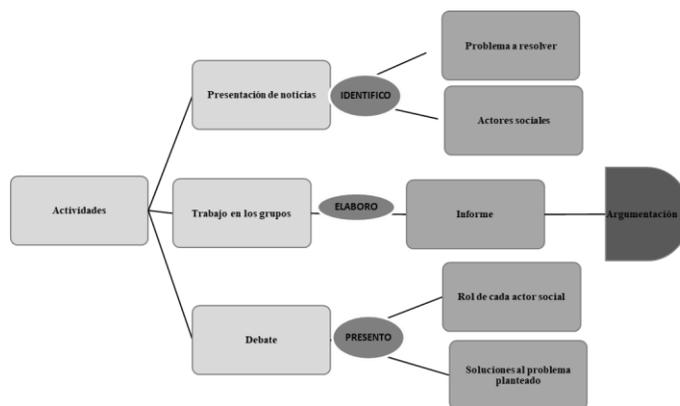


FIGURA 2. Estructura general de un caso simulado. Elaboración propia.

IV. CASOS SIMULADOS Ó MÉTODO DE CASOS ¿CUÁL USAR?

Según Serna *et al.* (2013), una metodología activa es un proceso donde el alumno es el protagonista de su propio aprendizaje, siendo el profesor un facilitador del aprendizaje; es así como se direcciona la atención de la educación hacia el propio alumno y el medio que le rodea. De ninguna manera se afirma que sea mejor un enfoque que otro; aquí se le muestran las diferencias; y será usted como docente y facilitador quien decida cuál ejecutará dependiendo de los objetivos que quiera alcanzar con el aprendizaje de sus alumnos.

Pimenta, J (2012), comenta que los estudios de caso son una metodología que describe un suceso real o simulado complejo que permite al profesionista aplicar sus conocimientos y habilidades para resolver un problema, mientras que Tobón, S (2013) comenta que los casos simulados permiten comprender cómo se aplican las competencias y dan la posibilidad de formar el saber ser, el saber conocer y el saber hacer en situaciones parecidas a las reales. Finalmente, ambos enfoques promueven la formación integral de los estudiantes, y dichos enfoques, puede ser de apoyo para comprobar si se focaliza la formación integral de los estudiantes al desarrollar y aprender conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes para su desempeño como profesional. Al final, usted decide cuál ocupará y porqué la ocupará.

V. RECOMENDACIONES AL PROFESORADO

Agente social. Es un término usado para definir a los individuos que están convencidos de contribuir de manera positiva hacia su entorno., y justo para lograr implementar con éxito dichas acciones, no es que exista una fórmula mágica o que esté en un manual. Se trata de buscar soluciones a los retos presentes con los nuevos agentes sociales.

Dicho de ésta manera, se le recomienda al profesorado el uso de éste tipo de enfoques si desea complementar su labor docente y fomentar el pensamiento crítico en sus alumnos, quienes serán futuros tomadores de decisiones.

Empero, hay un par de características que debe de manera, casi obligatoria desarrollar el profesor en sí mismo, para que sus estudiantes se conviertan en mentorados, y son las siguientes:

Tolerancia a la frustración, Habilidad de análisis de textos, Inteligencia Emocional, Pensamiento Crítico, entre las más importantes; siendo éstas características las que hoy en día la bibliografía llama habilidades del siglo XXI, que si bien se sabe no son nuevas; son habilidades que requieren fomentarse y expresarse de manera cotidiana en los contextos actuales; recordando que los alumnos, finalmente se incorporarán al mercado laboral; y es ahí donde verán sometidas éstas habilidades de las que tanto se habla.

VI. CONCLUSIONES

La pandemia causada por el COVID 19 será recordada por la historia de la humanidad como un hito que marcará la vida de todos los que estamos en este tiempo. Aunado a ello, se había estado hablando tanto en la literatura como en los congresos de educación, sobre la tecnología que debería ir de la mano del proceso enseñanza-aprendizaje. Es por ello que se hace necesario implementar estrategias diferentes que permitan tanto a alumnos, como docentes interactuar como si se estuviese en el espacio físico. Los casos simulados presentan varios retos, entre ellos, usar la correcta información, pero adaptarla a un caso real, para después actuarla; como si se estuviese en una obra de teatro. Esto exige conocer y estudiar bien el material a profundidad; además de que el profesor o facilitador debe seleccionar muy bien el caso a simular y toda la información referente a dicha información; por supuesto que esto demanda mucho tiempo de organización, selección y diseño; pues la última parte es la aplicación del caso en sí, y es aquí donde entra en juego la argumentación científica; y para esto se usará la argumentación de Toulmin; pero ésta información será parte de otro producto final derivado de la tesis. Por último y no menos importante es recomendar que todos aprendemos de todos y éste tipo de estrategias puede ser un punto positivo para desarrollar habilidades blandas tanto en jóvenes como en adultos.

REFERENCIAS

- [1] Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es>
- [2] Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- [3] Martín, G. M (2005). Cultura científica y participación ciudadana, materiales para la educación. https://www.researchgate.net/publication/28181948_Cultura_cientifica_y_participacion_ciudadana_materiales_para_la_educacion_CTS
- [4] Instituto Nacional de Geografía e Informática. <https://www.inegi.org.mx/>
- [5] Guerrero Hernández D. A., Winfield Reyes F. N., & Martí Capitanachi D. R. (2020). *La calle post covid-19: prácticas emergentes y nuevas dinámicas urbanas. topofilia*, Revista Científica De Arquitectura, Urbanismo Y Territorios, (21), 82-97. Recuperado a partir de <http://69.164.202.149/topofilia/index.php/topofilia/article/view/101>
- [6] Sánchez, M (2020). *La información en la era de internet. El caso de las fake news*. REI - REVISTA ESTUDIOS INSTITUCIONAIS, [S.l.], v. 6, 376-394, 2020. Disponible em: <https://estudiosinstitucionais.emnuvens.com.br/REI/article/view/445>. Acceso em: 28 nov. 2020. doi:<https://doi.org/10.21783/rei.v6i2.445>.
- [6] Gaba (2007). The future of simulations in healthcare. *Simul Health*, 2, 126-135.
- [7] Rojas y Martínez (2006). *Estrategia didáctica con enfoque ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, para la enseñanza de aspectos de bioquímica*. TEA. No. 19. pp. 42- 62. Consultado de: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/download/1042/1054/>
- [8] Sabater, ML (s.f). *La simulación de casos, una actividad útil y eficaz en las clases de Español para uso profesional*. pp. 132-149. Universitat de Barcelona.
- [9] Osorio, MC. (2019). *La educación CTS: un espacio para la cooperación iberoamericana*. En Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad. pp. 99-114. No. 42. Vol. 14.

