

Enseñanza de la Física en la carrera de Kinesiología: Experiencia mediante el uso de TIC

EDVCATIO PHYSICORVM



ISSN 1870-9095

Cristian Arellano González¹, Nélica Valdivia Lillo²

¹*Escuela de Kinesiología, Universidad de Valparaíso, Angamos 655 Viña del mar, Chile.*

²*Dirección de investigación, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, José Pedro Alessandri 774, Ñuñoa, Región Metropolitana, Chile.*

E-mail: cristian.arellano@uv.cl

(Recibido el 3 de enero de 2022, aceptado el 12 de febrero de 2022)

Resumen

Los resultados obtenidos en las pruebas de diagnósticos realizadas a inicio de año en la Carrera de Kinesiología de la Universidad de Valparaíso, como también los resultados académicos de años anteriores en la asignatura de Fundamentos Físicos-Matemáticos del Movimiento Humano, muestran una serie de errores conceptuales frecuentes. A partir de esta problemática, se diseñó y desarrolló una actividad contextualizada de física mediante el uso de las Tics en un ambiente de trabajo colaborativo. En esta actividad, los equipos de trabajo analizan el movimiento de curl de bíceps, mediante el software Tracker, para un posterior estudio de los aspectos físicos, anatómicos y biomecánicos de dicha experiencia. Una vez realizada la intervención, el informe realizado por los alumnos es evaluada y calificada de acuerdo a una rubrica diseñada para tal propósito. Los resultados obtenidos son analizados tanto en lo cualitativos como cuantitativos, mostrando un alto grado de aceptación y motivación de los/las estudiantes a este tipo de actividad, como también, buenos resultados académicos, por lo que su implementación se realizará en años posteriores.

Palabras clave: Kinesiología, TIC, tracker, aprendizaje colaborativo, física.

Abstract

The results obtained in the diagnostic tests carried out at the beginning of the year in the Kinesiology course at the University of Valparaiso, as well as the academic results of previous years in the subject of Physical-Mathematical Foundations of Human Movement, show a series of frequent conceptual errors. Based on this problem, a contextualized physics activity was designed and developed through the use of ICTs in a collaborative work environment. In this activity, the work teams analyze the biceps curl movement, using Tracker software, for a subsequent study of the physical, anatomical and biomechanical aspects of this experience. Once the intervention has been performed, the report made by the students is evaluated and graded according to a rubric designed for this purpose. The results obtained are analyzed both qualitatively and quantitatively, showing a high degree of acceptance and motivation of the students to this type of activity, as well as good academic results, so its implementation will be carried out in subsequent years.

Keywords: Kinesiology, ICT, tracker, collaborative learning, physics.

I. INTRODUCCIÓN

La incorporación de nuevas estrategias de enseñanza resultan cada vez más importante en un mundo globalizado que cambia constantemente, donde el docente debe manejar las herramientas necesarias para intervenir de manera exitosa los desafíos de educar a jóvenes con habilidades, gustos y motivaciones distintas a generaciones anteriores.

La búsqueda de nuevas estrategias en la enseñanza de la física en la carrera de Kinesiología, da como resultado el desarrollo de una actividad práctica desarrollada en equipos mediante el uso un software y de videos grabados por los mismos alumnos usando sus smartphones. Esta experiencia busca, entre otras cosas, contextualizar la física de forma de lograr el acercamiento entre las actividades de kinesiología y la física.

La incorporación de las tecnologías de la información y comunicación Tics, es el nexo motivacional necesario entre el docente y alumnos nativos digitales, es la búsqueda de un

espacio de comodidad para el joven, donde interactuar para aprender le resulte natural y fluido. La interacción con este tipo de tecnología se ha vuelto cotidiana con el uso de los smartphone, siendo sus efectos positivos si existe un buen uso de esta herramienta. Actualmente los dispositivos móviles no solo son capaces de conectarse a internet, sino que cuentan con distintos dispositivos y sensores que resultan útiles en las prácticas de laboratorios de física.

Los esfuerzos por contribuir al aprendizaje de las y los estudiantes se ven reflejados en las prácticas de los equipos académicos, es así como, la revisión de los resultados académicos de los estudiantes de primer año de la carrera de kinesiología, en una universidad estatal de la región de Valparaíso, dan cuenta de bajos resultados en un número significativo de estudiantes.

Lo anterior, se ha presentado como una problemática para ser estudiada y atendida por los equipos académicos responsables a fin no solo de mejorar los resultados de las calificaciones, sino para fortalecer el aprendizaje, a partir de

un cambio metodológico que contribuya a activar la motivación de los estudiantes [1], junto adquirir las bases de los conocimientos para cursar futuras asignaturas de la especialidad.

En Chile desde la década del '90 se ha incorporado de manera formal el uso de las TIC en el área de la educación. Por otra parte, en el área de la salud el uso de las TIC se ha vuelto fundamental en los procesos formativos de las carreras del área, esto ha permitido situar a los estudiantes en diversas simulaciones y actividades que contribuyen a su formación profesional. Es a partir de lo anteriormente expuesto, es que el equipo colegiado a cargo de asignaturas de primer año se ha planteado la pregunta ¿Una actividad de laboratorio contextualizado a la kinesiólogía mejorará la disposición a la asignatura y el aprendizaje de los contenidos de la asignatura de Física?, ante esta pregunta se ha planteado como hipótesis que “la incorporación de las TIC para actividades prácticas de laboratorio promoverá la motivación y permitirá construir aprendizaje significativo en los estudiantes”.

Es, por tanto, que se ha propuesto como objetivos para la última versión de la asignatura: Incorporar el uso de TIC para realizar actividades prácticas. Mejorar la motivación a partir del desarrollo de actividades contextualizadas a la especialidad. Desarrollo de laboratorios de física de bajo costo para la enseñanza de conceptos biomecánicos.

II. ANTECEDENTES TEÓRICOS

El paradigma educativo en la era de la sociedad de la información se puede caracterizar por modelos constructivistas de aprendizaje y entornos enriquecidos tecnológicamente, dichos avances se encuentran a disposición de los docentes y alumnos para comprender, profundizar, enriquecer y motivar los desafíos cognitivos que impone los contenidos de las asignaturas. La enseñanza de las ciencias y en especial la Física ha utilizado las ventajas de las computadoras para desarrollar software que contribuyan a la resolución de problemas, a la enseñanza y a la comprensión de la asignatura.

Ya desde los años 90 se comenzó a estudiar las ventajas que ofrecen los computadores y software en ambiente educativo, analizando y desarrollando programas que contribuyan a mejorar el aprendizaje de ciertos contenidos.

En la última década, nuestro país ha promovido y financiado recursos tecnológicos e informáticos como apoyo a la educación. Sin embargo, las TIC por sí sola, no causan aprendizaje si no existe una mediación por parte del profesor, es por ello que se debe tener en consideración que las TIC “son herramientas valiosas en la creación de sistemas de apoyo de aprendizaje...” siempre que sea bajo un sustento teórico que valide las actividades diseñadas y dirigidas por el profesor.

A la hora de realizar la enseñanza con los alumnos, se presenta un doble desafío entre articular lo que el alumno ya sabe y lo que se le presenta como nuevo, de manera que lo nuevo no sea tan complejo como para que no pueda afrontarlo. Muchos trabajos dan cuenta que la mediación entre el conocimiento científico y la comprensión es una tarea muy compleja. Se requiere apertura, flexibilidad y, sobre

todo, claridad conceptual para diseñar apropiadas actividades de aprendizaje que promuevan, principalmente, el razonamiento cualitativo.

Una de las dificultades que enfrenta la enseñanza de la Física es la dificultad de realizar y comprender los necesarios procesos de abstracción que implica la matemática involucrada en muchos fenómenos físicos.

Actualmente la tecnología desarrollada por software e internet ofrece una variada gama de recursos educativos. Las aplicaciones informáticas como applets, videos, animaciones, laboratorios virtuales, entre otros, pueden servir de soporte para el aprendizaje cualitativo, mediando procesos de modelado y permitiendo el abordaje de diferentes tipos de situaciones. El material que se genera con estos complementos educativos tiene una doble ventaja. Por una parte, facilita la tarea del profesor cuya intencionalidad didáctica es que los estudiantes hagan ciencia de manera exploratoria y constructiva, y que el material didáctico sea pertinente y motivador para los alumnos. Lo que se propone al incorporar el uso de las TIC se encuentra en concordancia con lo que dice Moreira [2], “El uso de diferentes perspectivas y planteamientos didácticos que impliquen la participación activa del estudiante y, de hecho, promuevan una enseñanza centrada en el alumno es fundamental para facilitar un aprendizaje significativo crítico”.

La búsqueda permanente de nuevas estrategias de enseñanza que fomenten y promuevan el aprendizaje es un desafío para docentes y académicos, sin embargo, para que las y los estudiantes logren aprendizaje significativos no depende solo de quien enseña, según Ausubel [3], para lograr un aprendizaje significativo, es necesario considerar dos condiciones; la primera es diseñar un material potencialmente significativo, es decir, un material de aprendizaje tenga un significado lógico y que sea relacionable con la estructura cognitiva del aprendiz, donde este tiene conocimientos previos necesarios para hacer la relación de forma no arbitraria y no-litera con los nuevos contenidos. La segunda es que el aprendiz tenga predisposición para aprender [4]; el interés, la actitud y la emoción por el descubrimiento, son considerados como los motivos internos al aprendizaje, que generan el cierre del ciclo del Aprendizaje Significativo.

El estudio que se presenta, ha tomado como referente procesos sociales para promover el aprendizaje. La incorporación de una actividad colectiva donde exista un intercambio de opinión entre alumno-alumno y entre alumno-profesor, resulta fundamental para lograr el éxito de la actividad y los objetivos planteados. Esta interacción social es indispensable para que se concrete un episodio de enseñanza-aprendizaje. Dicho episodio se concreta cuando se comparten y negocian significados. De acuerdo a lo anterior, Vigotsky considera que el medio social es crucial para el aprendizaje, es decir, se produce por la integración de los factores sociales y personales. Esto es un ejemplo del constructivismo, porque recalca la interacción de los individuos y su entorno. Moreira [3] señala, “El uso de diferentes perspectivas y planteamientos didácticos que impliquen la participación activa del estudiante y, de hecho, promuevan una enseñanza centrada en el alumno es fundamental para facilitar un aprendizaje significativo

crítico” En este estudio se ha considerado la incorporación de las TIC lo cual se encuentra en concordancia con lo que el autor señala. La investigación se sustenta bajo el modelo constructivista de enseñanza-aprendizaje, donde se ha utilizado el software tracker como recurso tics en una actividad colectiva y contextualizada a la carrera de Kinesiología, considerando este material como potencialmente significativo para los alumnos de primer año de la carrera, y de esta forma lograr construir un aprendizaje significativo, en un ambiente de trabajo colaborativo y de interacción entre pares.

III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

La investigación se realiza en la asignatura de fundamentos físicos-matemáticos del movimiento humano I, en el primer año de la carrera de Kinesiología de la universidad de Valparaíso, con un grupo de 49 alumnos.

La experiencia consta de una actividad de física contextualizada con una actividad propia de su especialidad, específicamente abordando conceptos biomecánicos, de forma colaborativa, desarrollada con un software y un video grabado por los mismo alumnos durante el desarrollo de la actividad. La propuesta consta de 4 etapas. La primera se inicia con una capacitación en el uso del software llamado Tracker (open source), el cual es una herramienta gratuita de análisis y modelado matemático-físico, ampliamente utilizado en experiencias físicas de bajo costo.

La segunda, considera aspectos formales como, la conformación de los grupos de trabajo que oscilan entre los 2 a 3 alumnos, instrucciones generales y de desarrollo de la actividad, firma de consentimiento informado sobre el uso de los videos y resultados de la encuesta.

En la tercera etapa, se ejecuta la actividad de acuerdo a las instrucciones dadas, donde un alumno de cada grupo deberá realizar curl de bíceps durante un tiempo previamente establecido utilizando una mancuerna que puede ir de los 0.8 kg a 1.5 Kg, mientras sus compañeros graban el ejercicio desde un plano sagital utilizando sus celulares. El video obtenido es analizado con el software Tracker. Con estos datos el alumno debe realizar un análisis comparativo con los datos obtenidos al inicio del ejercicio y comparados con los datos obtenidos al final de estos, cuando el bíceps ya comience a presentar fatiga. Con esta información el alumno deberá analizar los aspectos biomecánicos y anatómicos para confeccionar un informe identificando y describiendo los ángulos máximos y mínimos en movimientos excéntricos y concéntricos, rapidez máxima alcanzada, tiempos en completar los movimientos, como también aspectos anatómicos como músculos agonistas y antagonistas que intervienen en cada etapa del movimiento, consideraciones para un ejercicio seguro, mediante argumentos que entrega la física y su propia especialidad.

Por último, se realiza el análisis de la actividad tanto en sus aspectos cuantitativos como cualitativos. Para evaluar la pertinencia y motivación de la actividad, los alumnos responden una encuesta de satisfacción diseñada específicamente con esta finalidad y validada mediante juicio de expertos.

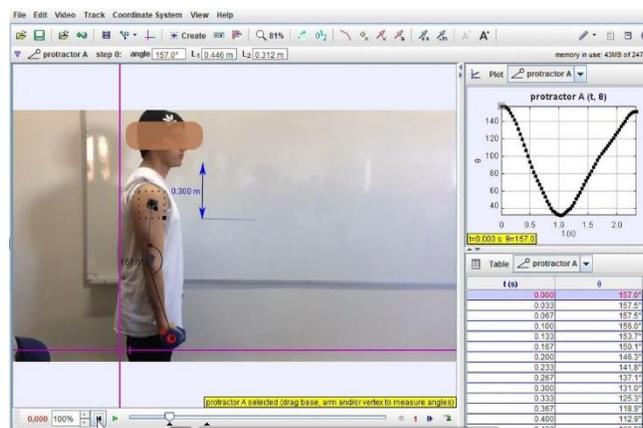


FIGURA 1. Se muestra los datos registrados con el software tracker al analizar el video grabado con el ejercicio realizado por el alumno.

IV. ANALISIS DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos se encuentran calificados en una escala de 1,0 a 7,0 con una exigencia del 60%, medidos mediante una escala Likert que consta de 10 ítems que van desde el 1 cuando no presenta lo solicitado a 5 si es abordado en su totalidad.

Las calificaciones de los grupos muestran una media de 6,03 con una desviación estándar de 0,733. Siendo la nota mínima un 4,3 y la máxima un 7.0. Se realiza la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk obteniendo un P-valor 0,298, por lo que se considera que los resultados se encuentran dentro de la curva de normalidad. Al realizar la prueba de confiabilidad alfa Cronbach se obtiene 0,846.

En relación a lo actitudinal podemos destacar un alto grado de participación y responsabilidad, demostrados en la calidad y rigurosidad de los informes al abordar el tema, tanto del aspecto de la física, como también desde los aspectos biomecánicos y músculo-esquelético.

La encuesta realizada para obtener el grado de apreciación de la actividad fue de carácter anónima y respondida por todos los participantes. Dicha encuesta se realiza mediante una escala Likert de 14 ítems en relación a; contenidos y objetivos, aspectos formales y valorización de la actividad, con escala de 1 a 5, donde 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente acuerdos, además de una pregunta abierta para comentarios y sugerencias. La rúbrica se valida mediante juicio de expertos y análisis de fiabilidad, obteniendo un alfa Cronbach de 0,880. Se puede destacar de los resultados los mejores evaluados; “Considera que el taller es un aporte a su desarrollo académico”. El 40,5% se encuentra “de Acuerdo” con la afirmación y 51,4% se encuentra “Muy de acuerdo”. Es decir, 91,9% evalúa con puntaje 4 y 5.

“Considera que los talleres con uso de software deben seguir realizándose los próximos años en la asignatura”, el 85,7% valora de acuerdo y muy de acuerdo. Mientras que la evaluación más baja la obtuvo “El tiempo para aprender a utilizar el software fue el apropiado”. Donde, el 48,9% valora entre 4 y 5, mientras que 51,1% valora entre 2 y 3. Siendo este el criterio más descendido, por lo que representa un aspecto a mejorar en el futuro.

V. CONCLUSIONES

Al término de la experiencia y a la luz de los resultados obtenidos, se concluye que la implementación de esta actividad cumple con los objetivos planteados en su diseño.

El diseño y construcción del material didáctico para llevar a cabo el laboratorio con uso de TIC presenta las condiciones necesarias para promover el aprendizaje significativo al contar con; significado lógico para el alumnado, relacionar los conocimientos previos, con los adquiridos en la asignatura Física y anatomía con los nuevos conceptos entregados, además de mejorar la disposición al aprendizaje de la física. Su formato de trabajo en equipo, fomenta la interacción entre pares, la discusión y reflexión para el logro de la meta.

La incorporación de las TIC en actividades prácticas contextualizadas a las necesidades y características de la carrera, mejora la motivación hacia el aprendizaje de la Física en los alumnos de la carrera de Kinesiología. El uso del software Tracker facilita la realización de actividades prácticas ante la ausencia de otros equipos de laboratorios.

Ante la pregunta de investigación ¿Una actividad de laboratorio contextualizado a la kinesiología mejorará la

disposición a la asignatura y el aprendizaje de los contenidos de la asignatura de Física?, es posible afirmar que de acuerdo a la encuesta realizada y las opiniones vertidas por los alumnos si cumple con una mejora en la disposición hacia la asignatura, mientras que la evaluación y calificación de la actividad indica una apropiación y aprendizaje de los contenidos.

REFERENCIAS

- [1] Carrillo, M., Padilla, J., Rosero, T. & Sol Villagómez, M., *La motivación y el aprendizaje*, Alteridad **4**, 20-33 (2009).
- [2] Moreira, M. A., (2005), *Aprendizaje significativo crítico (Critical meaningful learning)*, Boletín de Estudios e Investigación, La Salle Centro Universitario Madrid, España. **6**, 83-102. Recuperado de <https://bit.ly/3nrpLZe>.
- [3] Ausubel, D., Novak, J., Hanesian, H., *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*, 2º Ed. (Trillas, México, 1983).
- [4] Viera, T., *El aprendizaje verbal significativo de Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural*, Universidades **26**, 37-43 (2003).