

Perfeccionamiento del proceso enseñanza aprendizaje con los simuladores de conducción SIMPRO

Improvement of the teaching-learning process with SIMPRO driving simulators

Dr.C. Tatiana Rigal Permuy. Profesor e Investigador Titular, Empresa de Ciencia y Tecnología Simuladores, La Habana. Cuba

Correo: trigal54@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7149-9759>

Recibido: abril de 2022

Aprobado: diciembre de 2022

Resumen

La introducción de los simuladores en el proceso de enseñanza aprendizaje requiere de la adecuación y empleo de estrategias didácticas, diseñadas desde los aportes de las teorías psicológicas a la educación. Objetivo: incrementar la efectividad del aprendizaje con el empleo de los simuladores de conducción durante el proceso de preparación de los alumnos. Metodología: se utilizó un experimento ex post facto, desde el que se exploraron y adecuaron las estrategias de enseñanza aprendizaje con el empleo de los simuladores de conducción; se proyectan, a partir de las curvas de complejidad obtenidas, los niveles de complejidad a introducir en el editor de ejercicios del simulador; se determinan, a través de herramientas como la curva de aprendizaje, los perfiles de aprendizaje individual y grupal de los alumnos, sin y con el empleo del simulador. Resultados: se obtiene una estrategia de enseñanza aprendizaje desde la que se secuencian los niveles de complejidad del contenido, se intencionan los momentos para la orientación del profesor y el seguimiento del aprendizaje tanto de forma individual como grupal; diseñada desde los fundamentos y aportes a la educación de la psicología de orientación dialéctico materialista. Conclusiones: se confirma el efecto facilitador del empleo de los simuladores en la construcción de esquemas adecuados en la elaboración propia de la Base Orientadora de la Acción por parte de los alumnos. Se revela una mejor secuenciación del contenido a aprender, lo que condiciona un progreso favorable del aprendizaje.

Abstract

The introduction of simulators in the teaching-learning process requires the adaptation and use of didactic strategies, designed from the contributions of psychological theories to education. Objective: to increase the effectiveness of learning with the use of driving simulators during the training process of students. Methodology: an ex post facto experiment was used, from which the teaching-learning strategies were explored and adapted with the use of driving simulators; the levels of complexity to be introduced in the simulator exercise editor were projected from the difficulty curves obtained; the individual and group learning profiles of the students, without and with the use of the simulator, were determined through tools such as the learning curve. Results: a teaching-learning strategy is obtained from which the levels of complexity of the content are sequenced, the moments for the teacher's orientation and the follow-up of learning both individually and in groups are intended; designed from the foundations and contributions to education of the psychology of dialectical materialist orientation. Conclusions: the facilitating effect of the use of simulators in the construction of adequate schemes in the students' own elaboration of the Action Orientation Base is confirming. A better sequencing of the content to be learning is revealing, which conditions a favorable learning progress.



Palabras clave: Aprendizaje basado en la simulación, curvas de aprendizaje, intervención educativa. **Keywords:** Simulation-based learning, learning curves, educational intervention.

Introducción

El impacto del empleo de los simuladores trae consigo la necesidad de realizar cambios en la estrategia para el desarrollo del proceso docente educativo, teniendo en cuenta las ventajas que se obtienen cuando son asumidas como recurso didáctico y como medio de transferencia de conocimientos para la formación de profesionales con las competencias necesarias para insertarse en el mundo laboral de la sociedad contemporánea. La búsqueda constante de nuevos métodos y formas con el fin de garantizar la enseñanza y el aprendizaje con estos medios sea provechoso; en la que los estudiantes a través de sus propias vivencias y al interactuar con la representación de los objetos de estudio sean capaces de percibir las características, propiedades y leyes que rigen dichos objetos, procesos y fenómenos para llegar a conclusiones mucho más completas y cercanas a la realidad; es hoy una prioridad de los centros educativos que los introducen en sus procesos docentes.

Los escenarios y las metodologías que se aplican varían según los objetivos de aprendizaje con estos medios de enseñanza. Este tipo de aprendizaje transita por etapas y por niveles de complejidad y va a estar asociado a una sesión de retroalimentación en el que participantes y tutores analizan la actividad realizada, sus puntos fuertes y los aspectos a mejorar; esta sesión se debe acompañar de una fase de pensamiento reflexivo y crítico, para profundizar en las ciencias básicas y específicas vinculadas al proceso de aprendizaje. El empleo secuencial de niveles de complejidad del contenido en el empleo de los simuladores puede utilizarse como circuito de entrenamiento o aprendizaje y como prueba tipo examen con un objetivo estructurado. La evaluación es la última fase imprescindible de simulación aplicada al aprendizaje profesional.

El progreso alcanzado en la investigación, desarrollo y producción de simuladores profesionales en Cuba permite elevar a planos superiores su empleo, desde el punto de vista pedagógico, para que estos medios de enseñanza cada vez más respondan a las actuales necesidades de formación y preparación de los alumnos. En este sentido se ha podido constatar como situaciones problemáticas las siguientes:

- No siempre se conocen las causas por las que no se logran formar en los alumnos las habilidades que se prevén con el empleo de los simuladores, en correspondencia con los respectivos programas de estudio.
- No siempre se prevé, desde un fundamento científico, la secuenciación de los niveles de complejidad del contenido a tratar en los simuladores y la periodicidad del empleo de estos medios para el logro de un adecuado desempeño de los alumnos en los diferentes niveles de complejidad.
- Al no concebirse los niveles de complejidad del contenido a tratar en los simuladores, la evaluación no siempre se orienta a valorar el desempeño de los alumnos en diferentes niveles de dificultad de ocurrencia de la acción y condiciones de ejecución de la acción prevista en los objetivos.

Los aspectos anteriormente señalados conllevaron a plantear el siguiente problema de investigación: ¿Cómo lograr una mayor efectividad en el aprendizaje de los alumnos con el empleo de los simuladores?

La investigación se desarrolla con el objetivo de incrementar la efectividad del aprendizaje con el empleo de los simuladores durante el proceso de enseñanza aprendizaje. Se formula como hipótesis de investigación la siguiente: si se elabora una estrategia para la estructuración didáctica del contenido a tratar en los simuladores de conducción, como referencia en la elaboración, secuenciación y categorización de los contenidos y se definen los niveles de complejidad del aprendizaje del contenido con estos medios, es posible la orientación efectiva del aprendizaje de los alumnos en los procesos dinámicos de enseñanza y se incrementa el aprendizaje con el empleo de los simuladores.



Metodología

Para realizar la investigación se delimitaron cuatro fases, que se describen como sigue: La primera fase tuvo como objetivo compartir entre los investigadores las líneas de trabajo y concretar el plan de trabajo a realizar durante la investigación. En esta primera fase se definieron los objetivos de la investigación, así como las variables a analizar, ellas son: estructuración gradual del contenido a tratar en el simulador, descripción de las características del objeto de aprendizaje a simular, descripción de los posibles escenarios en que se manifiesta el objeto de aprendizaje y descripción de las acciones a ejecutar con el objeto de aprendizaje.

En la segunda fase se determinó la metodología de recogida de datos, así como de seleccionó la muestra de estudio. Se escogieron como muestra los simuladores de conducción y su empleo en la formación de los conductores de carros patrulleros de la Brigada Provincial de Patrulla de La Habana.

Se determinan los niveles de complejidad para el tratamiento del contenido, según el tipo de simulador que se requiere, de aprendizaje individual o de aprendizaje grupal.

Se determinan, a través de la curva de aprendizaje, los perfiles de aprendizaje individual y grupal de los alumnos, sin y con el empleo del simulador.

Durante la tercera fase, se implementa la propuesta. Cada momento de interacción del alumno con el simulador suele tener una duración máxima de 30 minutos y durante este tiempo el equipo de investigación deberá estar atento a la evolución del aprendizaje del alumno para implementar, según la secuencia definida, los niveles de complejidad o bien corregir la interacción realizada.

Para dar inicio a estos cursos a los alumnos se les brindo una preparación en la que se familiarizaron con los simuladores de conducción, tanto en lo relacionado con su estructura como en su empleo. Guiados por los docentes se fueron adaptando al simulador y a la forma de interactuar con el mismo. Al final de este proceso se aplicó una encuesta sobre conocimientos y de razonamiento lógico.

El grupo experimental estuvo integrado por dos agrupaciones de alumnos, el primer grupo (A) emplea el simulador de conducción primario y el simulador de conducción en cabina, con un entorno virtual más inmersivo, y con el empleo de la secuenciación del contenido por niveles de complejidad que se propone. Los alumnos del segundo grupo (B) emplearon los carros de patrullas y no utilizaron los simuladores durante el proceso de enseñanza aprendizaje, se prepararon con la secuenciación del contenido habitual.

Se aplican las herramientas e instrumentos de recogida de datos. Con los datos que se obtuvieron se realizó un análisis con los profesores mediante el empleo de entrevistas, cuyo resultado sirvió para valorar cómo el tratamiento del contenido en el simulador, por niveles de complejidad, favorece el aprendizaje de los alumnos, según las curvas de aprendizaje y las curvas de olvido obtenidas. En las entrevistas se valoraron también variables asociadas al aprendizaje como: la motivación, los factores sociológicos, la dinámica del lugar de aprendizaje, los recursos didácticos asociados a los simuladores y los conocimientos o la experiencia previos de los alumnos.

La cuarta fase de la investigación consistió en el análisis de los datos recogidos, con el objetivo de detectar insuficiencias, corregirlas e identificar las necesidades formativas de los profesores/instructores y elaborar un plan de acción. En esta última fase se presentaron los resultados de la investigación y el plan de formación de los profesores/instructores para el empleo en la práctica pedagógica de los diferentes niveles de complejidad definidos para el aprendizaje con los simuladores de conducción.



Resultados

Como resultado de la segunda fase de la presente investigación y a partir de los aportes de las escuelas de S.L. Vigotsky, A.N. Leontiev, A.K. Luria, P. Ya Galperin y sus seguidores, así como los más recientes trabajos de la Psicología, que han puesto de relieve la estructura de la actividad del proceso cognoscitivo. Se revela que el empleo de los simuladores en el proceso de enseñanza aprendizaje, a partir del reconocimiento de esta estructura, contribuye al logro de un mejor aprendizaje de los alumnos.

Esta teoría permite concebir el aprendizaje en el lenguaje de las acciones que realiza el estudiante con el objeto de transformación. A su vez, la acción, como unidad de análisis de la actividad, posibilita determinar sus diferentes componentes, es decir los sujetos que la realizan, sus esferas de motivos, intereses y niveles de posibilidades físicas, intelectuales y volitivas, las características del objeto, entendido aquí como fragmento de la realidad que es necesario aprehender y transformar en este proceso, los procedimientos o técnicas que son necesarios utilizar, los medios de que disponen (materiales y cognoscitivos), los resultados previstos (objetivos o propósitos) y los que finalmente logran, la situación o contexto espacio-temporal en el cual se produce el aprendizaje y los efectos que él ocasiona.

El conocimiento de los momentos funcionales de la actividad (Talizina, N., Solovieva, Yu. y Quintanar, L., 2010) permite concebir el proceso de enseñanza y aprendizaje en su integridad como ciclos cognoscitivos que se relacionan de forma secuencial en una espiral de conocimiento. Estas etapas sirven a su vez y se concatenan, con el siguiente ciclo del proceso cognoscitivo, el proceso de conocimiento no se detiene con la culminación de estas tres etapas. A continuación de un ciclo de orientación-planificación, ejecución de la acción- regulación, control- corrección, sigue un nuevo ciclo a otro nivel de complejidad con estas mismas etapas en una espiral infinita del conocimiento.

De Longhi et al., (2005) consideran que “resulta necesario identificar los niveles de complejidad que pueden adquirir los conceptos, los procedimientos y las actitudes; requiere ir haciendo aproximaciones sucesivas a los conceptos, principios, teorías o metodologías, pensando en diferentes formulaciones, cada vez más complejas y en el tipo de aprendizaje que esperamos en los distintos momentos didácticos” (p.24).

Los niveles de complejidad del aprendizaje, se refiere entonces a diferenciar el grado de desempeño máximo, aceptable y mínimo que se espera logre el estudiante en cada ciclo del proceso cognoscitivo y al final del aprendizaje de la habilidad como proceso. En todo aprendizaje, se integra un proceso el cual mide el desempeño en una determinada actuación sistémica del alumno, a medida que actúa varias veces en contextos diferentes el alumno adquiere otros niveles cognitivo, motriz y social que hace que el desempeño sea cada vez más eficiente y eficaz.

Se plantean tres niveles de complejidad del aprendizaje y cada nivel tiene explícito los tres saberes (conocer, hacer, ser), a identificar por el docente en los programas de estudio, de preparación o analíticos de las asignaturas para poder luego proyectar los niveles de complejidad del contenido a que se enfrentará el alumno en el simulador.

Según la concepción de aprendizaje asumida, el ser humano actúa en forma sistémica, esto explica los tres saberes: cognitivo, motriz y de valor (social) definidos para cada nivel de complejidad del aprendizaje; atender esta base conceptual dio lugar a plantear los niveles de complejidad comprendidos en estos saberes.

El primer nivel, de conocimientos previos, desglosa los tres saberes en un plano básico y sencillo, tendiente a lo general que puede adaptarse a las asignaturas básicas del plan curricular donde se insertaran los simuladores. Capacidad de los alumnos para utilizar las operaciones de carácter instrumental básicas de una asignatura determinada y que serán tratadas en el simulador. Para ello, deberá reconocer, describir, ordenar, parafrasear textos e interpretar los conceptos de modo que se traduzcan de forma literal las propiedades esenciales en que este se sustenta.



Saber conocer: Estudia las bases conceptuales, comprende los fundamentos teóricos, como sujeto individual, y en grupo. Impera la reflexión teórica del alumno en un plano mental, la proyección de la acción. La importancia de este momento es crucial, en la medida en que no solo se le posibilita la realización en el plano concreto de lo proyectado, sino que también se verifica la adecuación de la orientación inicial.

Los educandos, elaboran la Base Orientadora de la Acción que asimilarán con el empleo del simulador, se apropian del plan de acción para la ejecución de la tarea propuesta o para la solución de un problema relacionado con la actividad profesional y para ello deben recuperar información atinente al problema a resolver, conectar un contenido con otro; de forma tal que puedan, por sí mismos y con la ayuda de otros, planificar la solución al conflicto cognitivo que se les presenta en los simuladores.

Saber hacer: Investiga, realiza al menos una vez de forma mental los procedimientos básicos de la acción, la actividad cognitiva y motora se empieza a desarrollar en el ambiente y en las condiciones procesionales simuladas.

Saber ser: Reconoce sus fortalezas y debilidades, valora su autoestima como sujeto individual, reconoce los valores éticos y morales del profesional trata de expresarlos al menos en el ambiente educacional, empieza a convivir en grupo, y en el contexto profesional simulado. Su desarrollo integral en proceso básico.

El segundo nivel, intermedio de complejidad, hay un incremento con respecto al nivel anterior, enmarca asignaturas o temas de carácter formativo. Orientada a formar la capacidad en el alumno para establecer relaciones de diferentes tipos, a través de conceptos, imágenes, procedimientos, donde además de reconocer, describir e interpretar los mismos, deberá aplicarlos a una situación práctica planteada a resolver en el simulador, enmarcada ésta en situaciones que tienen una vía de solución conocida y reflexionar sobre sus relaciones internas.

Dependiendo de las habilidades y el criterio del docente, el número de repeticiones de la realización de la acción en el simulador puede variar en función a la carga horaria establecida.

Saber conocer: Se profundizan los conocimientos específicos en el simulador sobre el objeto de la acción, comprende, analiza, sintetiza y plantea problemas y soluciones teóricas y por lo menos una se teoriza para ejecutarla en el simulador.

Saber hacer: investiga, realiza ensayos, aplica nuevas pruebas, procedimientos, técnicas de habilidades específicas. Los alumnos van a ejercitar la acción en diferentes variantes de ejecución, de esta forma demostrar las habilidades que han adquirido y el nivel de conocimientos alcanzados.

Para la ejecución de la acción los alumnos deben:

- Determinar las características del objeto de la acción simulado.
- Caracterizar la situación concreta en que se pretendan aplicar los conocimientos.
- Confirmar el dominio de los conocimientos que pretenden aplicar al objeto de la acción simulado.
- Interrelacionar los conocimientos con las características del objeto de la acción simulado.
- Ejercitar en el simulador variantes de problemas o casos que reflejan los casos típicos de aplicación de la acción.
- Elaborar la síntesis o conclusiones de los nuevos conocimientos adquiridos y explicar aquellos que enriquecen los conocimientos anteriores.



Saber ser: afianza su autoestima, reconoce sus actitudes trata de mejorar al menos en los ambientes y el contexto, se expresa y comunica. Se desarrolla integralmente en proceso medio, sin lograr aun una autonomía.

El tercer nivel, de mayor complejidad, se plantea como nivel superior en la complejidad del desempeño en el aprendizaje, capacidad del alumno para resolver problemas propiamente dichos, ejercicios de transformación de las variables intrínsecas en el simulador, identificación de contradicciones, búsqueda de asociaciones por medio del pensamiento lateral, entre otros, donde la vía, por lo general, no conocida para la gran mayoría de los alumnos y donde el nivel de creación de los mismos es más elevado. Puede considerarse en los marcos de asignaturas o temas de la especialidad en el pregrado y en la superación de postgrado.

Saber conocer: refuerza sus conocimientos específicos teóricos, retroalimenta, inicia, induce y deduce, plantea hipótesis, problemas y soluciones parciales en la profesión asociada al objeto de la profesión simulado.

Saber hacer: aplica, plantea, ejecuta en situaciones profesionales sus habilidades que se desarrollan con asistencia de otras personas.

A medida que los alumnos avanzan en la ejecución de la acción en el simulador computacional desaparece progresivamente en ellos la necesidad de separar las operaciones que aseguran la exactitud de la realización de la acción. Entonces la frecuencia del entrenamiento en el tiempo puede desarrollarse en periodos más distantes, con una guía semindependiente o independiente a medida que el educando alcanza un mejor desempeño.

Saber ser: Se comunica, actúa e interactúa en base a aspectos éticos básicos y actúa conforme una actitud emocional sana, en el sector profesional. Su desarrollo integral en proceso y su actuación técnica pro profesional con autonomía parcial.

Prestando atención al grado de excelencia con que deben manifestarse los conocimientos, las habilidades y las capacidades Puig Silvia., 2004, formula una nueva construcción teórica a la que le denominan niveles de desempeño cognitivo. Tales niveles son:

“Primer nivel. Capacidad del alumno para utilizar las operaciones de carácter instrumental básicas de una asignatura dada, para ello deberá reconocer, identificar, describir e interpretar los conceptos y propiedades esenciales en los que esta se sustenta.

Segundo nivel. Capacidad del alumno para establecer relaciones conceptuales, donde además de reconocer, describir e interpretar los conceptos, deberá aplicarlos a una situación planteada y reflexionar sobre sus relaciones internas.

Tercer nivel. Capacidad del alumno para resolver problemas, por lo que deberá reconocer y contextualizar la situación problemática, identificar componentes e interrelacionar, establecer las estrategias de solución, fundamentar o justificar lo realizado”. (Puig, 2004, p.6)

Por su parte Ángel M. Tundidor-Bermúdez (2019) propone modificar la clasificación de los niveles de asimilación del conocimiento como a continuación se expone: Nivel de familiarización; 2. Nivel de reproducción: – No comprensiva y – Comprensiva; 3. Nivel de aplicación: – No creativa y – Creativa.

Teniendo en cuenta estos niveles de asimilación o de desempeño del alumno, se pueden considerar un grupo de indicadores para valorar la calidad de la actuación del alumno en el proceso de formación y desarrollo de la acción en el simulador, ellos son:

- La rapidez que logra en la ejecución de la acción en el simulador.



- La integración de las operaciones parciales, aisladas, en un proceso único, que transcurre ininterrumpidamente, de manera fluida, y que adquiere la forma de un sistema complejo, total (hábito).
- La desaparición y eliminación de todos aquellos movimientos u operaciones que son innecesarios y que obstaculizan o hacen lenta la ejecución de la acción, sin descuidar el cumplimiento de aquellas operaciones esenciales y realmente efectivas.
- La realización de otras acciones u operaciones al mismo tiempo que aquellas que conforman el contenido de la acción.
- La disminución del esfuerzo al actuar, de la fatiga y de la tensión que pueden producir la ejecución de determinadas acciones en el simulador.
- El control de la ejecución de la acción motora, que inicialmente se realiza de forma visual, se sustituye por un control cinético muscular.
- La manera en que capta las señales que lo mantienen informado sobre la eficacia y el transcurso de los procedimientos empleados.

La secuenciación de los contenidos de enseñanza en el simulador por niveles de complejidad constituye un aspecto esencial del itinerario que conduce a diseñar los procesos de aprendizaje con el empleo de estos medios. Recordemos que la finalidad de la secuenciación es establecer una lógica de los contenidos de enseñanza que asegure el enlace entre los objetivos educativos y las actividades de aprendizaje de los alumnos, de tal manera que la organización de la actividad desarrollada en el simulador garantice la consecución de las intenciones formativas propias del programa de formación o de la intervención de que se trate. Es decir, que la secuenciación de contenidos, de tareas y de actividades por niveles de complejidad ha de propiciar un acercamiento progresivo desde la situación inicial de aprendizaje de los alumnos hasta el logro de los objetivos propuestos en el programa formativo en que estemos inmersos.

El conocimiento que se transmite en cada situación de aprendizaje con el empleo de simuladores debe estar estructurado no solo en sí mismo, sino con respecto a los conocimientos que posee el alumno ya que sus esquemas hacen que no pueda representar la realidad de manera objetiva. Por ello, es fundamental la organización y secuenciación que los profesores le otorgan a los contenidos enseñados. Así, la significatividad del aprendizaje está dada por la posibilidad de provocar, durante las interacciones con el simulador, la relación entre el conocimiento nuevo y el que ya posee el alumno.

Se debe tener en cuenta que la secuenciación de los contenidos de enseñanza de una asignatura determinada (en este caso la conducción) son interdependientes y que el orden en que son presentados a los alumnos no es indiferente para el aprendizaje.

Generalmente el proceso a seguir para secuenciar un conjunto de contenidos de enseñanza transita por tres pasos: revelar y significar los ejes vertebradores de los contenidos que deben enseñarse a los alumnos; descubrir y destacar los contenidos fundamentales y organizarlos en un esquema jerárquico y relacional; y finalmente proceder a la secuenciación.

Los niveles de complejidad del contenido a tratar en el simulador se deben conducir como principio en los siguientes sentidos: •De lo más fácil a lo más difícil; •De lo más simple a lo más complejo; •De lo más próximo e inmediato a lo más remoto y mediato; •De lo concreto a lo abstracto y de ahí, a lo concreto mejorado; •De la observación a la experimentación de esta, a la reflexión y a la formación de teorías; •De la acción práctica y efectiva a la interiorización.

En función de los niveles de complejidad del aprendizaje y de las acciones a realizar en el simulador acorde a los objetivos del programa de estudio, se realiza la secuenciación de los contenidos de enseñanza en el



simulador por niveles de complejidad, acorde al tipo de simulador: de aprendizaje individual o de aprendizaje grupal.

En el proceso de secuenciación de los contenidos de enseñanza en el simulador por niveles de complejidad, se emplearon las “Hipótesis de progresión” y sus sistemas de ideas, que aparecen como una alternativa para intentar encaminar de manera argumentada, explícita y reflexionada, las propuestas de enseñanza en este caso con el empleo de simuladores. (Furman, M., 2021; UNESCO, 2022). Para la presente investigación, el desarrollo del trabajo implicó la elaboración de dos propuestas para representar las acciones a aprender en los simuladores (teóricas y prácticas). El primero, hipótesis de progresión, tuvo por objeto establecer las grandes categorías de estudio en los simuladores de conducción, junto con niveles hipotéticos de formulación o complejidad para cada una de ellas. En la investigación en el proceso de construcción de las hipótesis de progresión se tuvieron en cuenta los itinerarios flexibles de aprendizaje seleccionados por los alumnos para la interacción con los simuladores durante la realización del experimento.

El segundo modelo, basado en el primero, al que se le ha denominado "recorrido conceptual" se orientó específicamente a describir las concepciones de la actividad profesional relacionada con el contenido a tratar en los simuladores, en este caso está basado en las respuestas a los cuestionarios sobre los problemas profesionales y frecuentes, el objeto de la profesión (objeto de trabajo y modos de actuación), los campos de acción (esferas de actuación y funciones principales del profesional) y los valores definidos para la profesión, planteando a posteriori las subcategorías y los niveles de complejidad.

La secuenciación de los contenidos de enseñanza en el simulador por niveles de complejidad, para los efectos de la presente investigación, se enuncian de la siguiente forma:

Para el caso del empleo individual del simulador para el tratamiento del contenido, se define como nivel I, de complejidad bajo: • Se tratarán en el simulador aquellos contenidos que le permitan al alumno mencionar, identificar, describir y narrar los elementos esenciales que permitan de forma sencilla caracterizar los procesos objetos y fenómenos estudiados. Se basa en modelos estructurados de contenidos sencillos que permiten practicar habilidades básicas aisladas (desde aprender estructura del objeto de aprendizaje hasta probar habilidades elementales o básicas).

Nivel II, de complejidad medio: • Se tratarán en el simulador aquellos contenidos que le permitan al alumno comparar, clasificar, ejemplificar, argumentar, explicar y dar su opinión en forma sencilla, a partir del análisis y observación de la información contenida en el simulador aplicando los elementos estudiados sobre los procesos objetos y fenómenos. Agrupa el tratamiento del contenido relacionado con la formación y el desarrollo de habilidades que ya requieren un nivel de integración entre sí.

Nivel III, de complejidad alto: • Se tratarán en el simulador aquellos contenidos que le permitan al alumno aplicar de manera creadora los conocimientos adquiridos acerca de los procesos objetos y fenómenos estudiados. Agrupa el contenido relacionado con la formación y el desarrollo de habilidades psicomotoras difíciles de adquirir, como las situaciones de peligro para la vida, o bien el manejo y tratamiento de las condiciones complejas de realización de la acción en situaciones de emergencias y que requieren de respuestas activas del profesional.

En el caso del empleo del simulador para el tratamiento del contenido en grupo, donde participan simultáneamente personas que pueden ser de especialidades o profesiones diferentes:

Nivel I, de complejidad bajo: • Se tratarán en el simulador contenidos relacionados con maniobras de operaciones con representaciones del objeto de aprendizaje. Puede combinarse con el empleo de entrenadoras no interactivas o pasivas.



Nivel II, de complejidad medio: • Se tratarán en el simulador contenidos relacionados con el análisis de situaciones e incidentes adversos y errores profesionales, así como de situaciones de mejora. Fundamentalmente con el empleo de simuladores basados en juegos de roles.

Nivel III, de complejidad alto: tratamiento de contenidos relacionados con situaciones profesionales complejas y se recurre a simuladores altamente interactivos que permiten reproducir las funciones del objeto de aprendizaje con una gran fidelidad, y todo esto dentro de escenarios de un gran realismo; en esta simulación pueden participar simultáneamente los actores que interactúan con el objeto de aprendizaje simulado. Se centra en el aprendizaje y entrenamiento del grupo de alumnos o la dotación en complejos de simuladores.

Discusión

Como resultado de la implementación de la propuesta, en la tercera fase, se utilizan las curvas de aprendizaje para el tratamiento de los datos y observaciones de la investigación, con el empleo de esta técnica se calculan los promedios del tiempo de aprendizaje de los alumnos con el empleo del simulador y sin el empleo de estos medios, tanto de forma individual como grupal. En la figura 1, se puede observar que la curva de aprendizaje grupal obtenida revela una mayor efectividad en el logro de los niveles de aprendizaje con relación a la curva normal, obtenida sin el empleo del simulador y con la misma estructuración didáctica del contenido a tratar por niveles de complejidad.

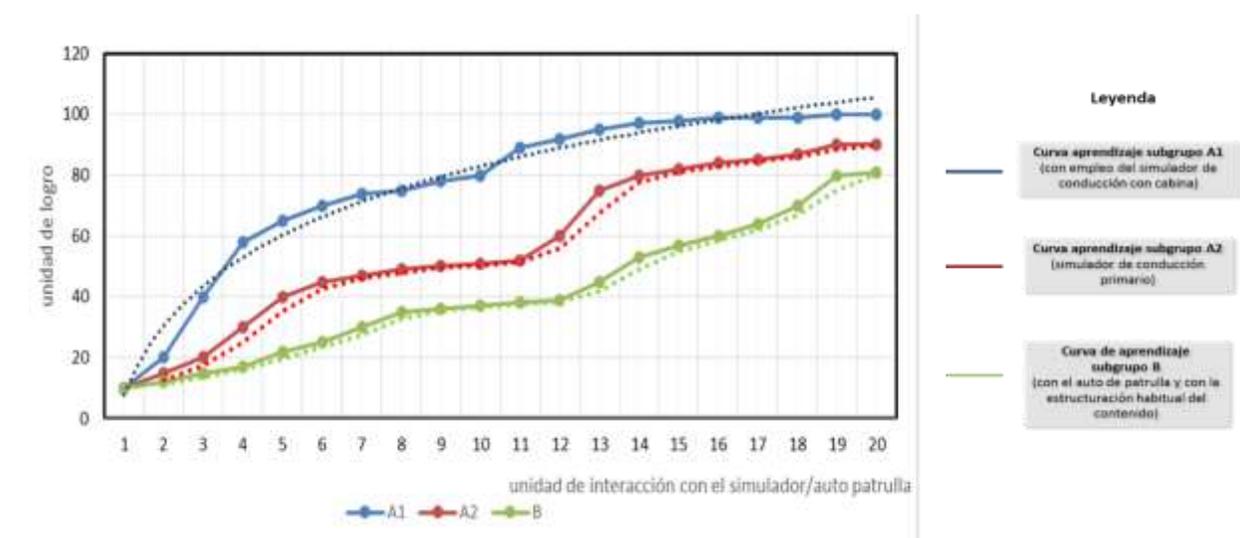


Figura 1. Curvas de aprendizaje obtenidas con y sin el empleo del simulador de conducción.

Se puede apreciar que la curva de aprendizaje del subgrupo A1, en la primera etapa, muestra un rápido crecimiento, las acciones iniciales tienen generalmente baja complejidad. Posteriormente, se pudo observar que la curva comienza a aplanarse, el crecimiento se ralentiza a medida que se incrementan los niveles de complejidad del contenido, durante las interacciones con el simulador (de la seis a la diez) y al alumno le cuesta más aprender. Con la orientación del profesor se aprecia un crecimiento en la interacción 11 y se produce la profundización en determinados aspectos o conceptos que hacen que la curva de aprendizaje vuelva a crecer, con lo que se logra que los alumnos alcancen los niveles de desempeño esperados de manera muy rápida, si se compara con los resultados que muestran las curvas del subgrupo A2 y el grupo B, que necesitaran mayor cantidad de interacciones para lograr los niveles esperados.



La secuenciación del contenido por niveles de complejidad posibilita al alumno incrementar exponencialmente el aprendizaje del contenido, con más motivación lo que influye en la disminución del cansancio o aburrimiento durante el entrenamiento o interacción con el simulador.

Del análisis de los resultados de la investigación se infiere que no es suficiente, para la obtención de mayor efectividad en el aprendizaje, el empleo de los simuladores, se requiere que su introducción a los procesos de enseñanza aprendizaje estén acompañados de la adecuación de las estrategias didácticas, de nuevos métodos y formas de enseñar y aprender.

Con el objetivo de determinar la frecuencia de interacción con el simulador necesaria para sistematizar la formación de las acciones y operaciones, a través del sistema de preparación del personal y mantener los niveles de entrenamiento requeridos, se estudian las curvas del olvido. Según los resultados de la investigación se comprueba que se obtienen niveles de preparación adecuados realizando interacciones con el simulador cada tres o cuatro días y se confirma que el empleo de los simuladores para el aprendizaje de la conducción contribuye al logro de una mayor solidez en el aprendizaje (Figura 2).

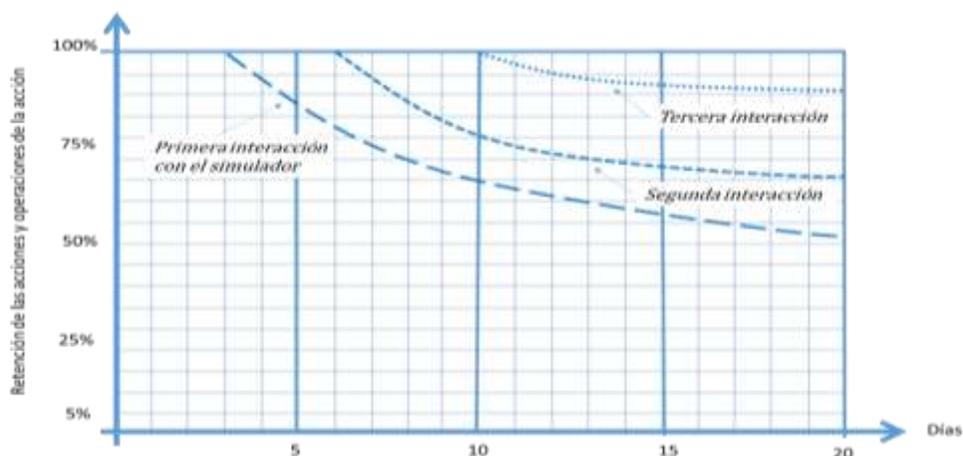


Figura 2. Curvas del olvido, según la cantidad de interacciones realizadas con el simulador de conducción en cabina por los alumnos del subgrupo A1.

Luego del análisis de las curvas de olvido, se pudo apreciar que los alumnos de los subgrupos A1 y A2 retienen un mayor tiempo el contenido o la información aprendida que los alumnos del grupo B, luego de haber ejercitado en el simulador de conducción en cabina y en el simulador primario de conducción, de forma suficiente las acciones y operaciones de las habilidades, según la secuencia del contenido por niveles de complejidad proyectada en la propuesta.

Como resultado de la investigación y el análisis estadístico de las variables estudiadas es posible afirmar que existe una relación directa entre la secuenciación del contenido por niveles de complejidad a tratar en los simuladores y la efectividad en el aprendizaje del 95% de los alumnos conductores de carros de patrulla de la Brigada Provincial de Patrulla de La Habana seleccionados como muestra.

Se confirma el impacto positivo que tiene el empleo de los simuladores en el aprendizaje de la conducción y la solidez de los conocimientos, hábitos, habilidades y valores que se logran con su introducción al proceso de enseñanza aprendizaje.



Referencias Bibliográficas

- Dieckmann, P. (2021). La simulación es más que Tecnología: el ambiente de la simulación.
- De Longhi, A.L. (2005). Propuestas para un proceso de formación continua de docentes innovadores en educación en ciencias. En: De Longhi, A.L.; Paz A.; Bermudez, G.; Solís M.; Vaudagna, E.; Cortez, M. Estrategias de Enseñanza de Ciencias Naturales en el nivel medio. (9-24). Universitas. Córdoba.
- García, J. E. (2021). Una hipótesis de progresión sobre los modelos de desarrollo en Educación Ambiental. Investigación En La Escuela, (37), 15–32. <https://doi.org/10.12795/IE.1999.i37.02>
- Martínez, M. (2000). La investigación-acción en el aula. Revista Electrónica Agenda Académica Volumen 7 Año 1. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.revele.com.ve/pdf/agenda/vol7-n1/pag27.pdf>. Consulta: 2022, 17 de febrero.
- Puig, Silvia., (2004). La medición de la eficiencia de los aprendizajes de los alumnos: una aproximación a los niveles de desempeño cognitivos. La Habana. Soporte Digital.
- Talizina, N., Solovieva, Yu. y Quintanar, L. (2010). La aproximación de la actividad en psicología y su relación con el enfoque histórico-cultural de L.S. Vigotsky. Novedades educativas, 22, 230: 4-9.
- Tundidor-Bermúdez. Ángel M., (2019). Hacia una reclasificación de los niveles de asimilación del conocimiento. Hospital General docente Guillermo Domínguez. Universidad de Ciencias Médicas de Las Tunas. Las Tunas, Cuba.
- Tünnermann, C. (2021). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. Universidades, (48), 21-32. <https://www.redalyc.org/pdf/373/37319199005.pdf>
- UNESCO (2022). Qué debe saber acerca de la Educación para el Desarrollo Sostenible. <https://www.unesco.org/es/education/sustainable-development/need-know>
- Vigotsky, L.S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Crítica.

Declaración de conflicto de interés y conflictos éticos

La autora declara que este manuscrito es original, no contiene elementos clasificados ni restringidos para su divulgación ni para la institución en la que se realizó y no han sido publicados con anterioridad, ni están siendo sometidos a la valoración de otra editorial. La autora es responsable del contenido recogido en el artículo y en él no existen plagios, conflictos de interés ni éticos.

Contribución de la autora

Tatiana Rigal Permy: idea y redacción del artículo, selección de los fundamentos teóricos metodológicos, revisión de la bibliografía, diseño de la metodología de la investigación, dirección científica de la investigación, tratamiento estadístico de los datos de la investigación, confección del manuscrito.

