



PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN TÉCNICA Y FORMACIÓN PROFESIONAL

NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL APRENDIZAJE DE SIGLO XXI EN EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICO PROFESIONAL: PROPUESTA DIDÁCTICA DE MODELADO 3D Y REALIDAD AUMENTADA EN LA ESPECIALIDAD DE ELECTRICIDAD.

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN Y PROFESORES DE EDUCACIÓN TÉCNICA Y FORMACIÓN PROFESIONAL

Miguel Angelo de J. Saavedra Ferrari
José Ignacio Arteaga Henríquez.

Profesor Guía: Erick Vidal.

Santiago de Chile

2020

1

ÍNDICE

NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL APRENDIZAJE DE SIGLO XXI EN EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICO PROFESIONAL: PROPUESTA DIDÁCTICA DE MODELADO 3D Y REALIDAD AUMENTADA EN LA ESPECIALIDAD DE ELECTRICIDAD.	1
ÍNDICE	2
AUTORIZACIÓN PARA LA REPRODUCCIÓN DE LA TESIS Y DEDICATORIA	5
INTRODUCCIÓN	7
1. ANTECEDENTES DE ESTADO DEL ARTE	8
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	14
2.2. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	14
2.3. SUPUESTOS DE INVESTIGACIÓN	15
3. MARCO TEÓRICO	15
3.1. HABILIDADES DE SIGLO XXI	16
3.1.1. Creatividad	17
3.1.2. Pensamiento crítico	18
3.1.3. Comunicación	19
3.1.4. Colaboración	20
3.1.5. Otras habilidades de siglo XXI	21
3.1.6. Contexto social productivo de VUCA	21
3.2. DIDÁCTICA TÉCNICO PROFESIONAL	22
3.2.1. Pensamiento Visual	22
3.2.2. Aprendizaje Colaborativo y Aprendizaje Basado en Problemas	23
3.2.3. Estrategias didácticas para el desarrollo de habilidades de siglo XXI 25	
3.2.4. Plan de estudio de la especialidad de Electricidad	26
3.2.5. Diseño didáctico para el plan de estudio técnico profesional en la especialidad de electricidad	31

3.3.	TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA USO DIDÁCTICO	34
3.3.1.	Modelado 3D	35
3.3.2.	Realidad aumentada (RA)	36
3.3.3.	Contexto histórico de Cuarta Revolución Industrial	38
3.4.	PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y MATERIAL PEDAGÓGICO	39
3.4.1.	PLANIFICACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA	40
3.4.2.	PAUTA GUÍA DE LA DIDÁCTICA	46
3.4.3.	RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LA DIDÁCTICA	47
3.4.4.	MATERIAL DE APOYO PARA LA DIDÁCTICA	49
4.	MARCO METODOLÓGICO	51
4.1.	ENFOQUE DE ESTUDIO	51
4.2.	RECOLECCIÓN DE DATOS	52
4.2.1.	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA CON CUESTIONARIO DE PREGUNTAS CERRADAS TIPO ENCUESTA	54
4.2.2.	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN POR ENCUESTA DE AUTOEVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	60
4.2.3.	PAUTA DE OBSERVACIÓN DE ESTUDIO DE CASO	65
4.3.	SELECCIÓN DE LA MUESTRA	66
4.4.	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	67
5.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	69
5.1.	ENCUESTA DIAGNÓSTICA Y ANÁLISIS CUANTITATIVO	69
5.2.	ENCUESTA DE DESEMPEÑO Y ANÁLISIS CUANTITATIVO	78
5.3.	PAUTA DE OBSERVACIÓN DE ESTUDIO DE CASO Y ANÁLISIS CUALITATIVO	82
5.4.	TRIANGULACIÓN DE DATOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS	92
	CONCLUSIONES	97
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109
	ANEXOS	112

ANEXO A:	RÚBRICA TIPO TABLA DE APRECIACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL DESARROLLO DE HABILIDADES DE SIGLO XXI.....	112
ANEXO B:	POSTER DE PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA 114	
ANEXO C:	DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	115
ANEXO D:	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA CON CUESTIONARIO DE PREGUNTAS CERRADAS TIPO ENCUESTA .	116
ANEXO E:	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN POR ENCUESTA DE AUTOEVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	119
ANEXO F:	PAUTA DE OBSERVACIÓN.....	120
ANEXO G:	PAUTA GUÍA	127

AUTORIZACIÓN PARA LA REPRODUCCIÓN DE LA TESIS Y DEDICATORIA

Ninguna parte de este seminario de título puede reproducirse o transmitirse bajo ninguna forma o por ningún medio o procedimiento, sin permiso por escrito de las y el autor.

FECHA _____

Autor : Miguel Angelo de J. Saavedra Ferrari

Correo electrónico : masaavedra@miucsh.cl

Fono : +569-55669676

Firma : _____

Colaborador : José Ignacio Arteaga Henríquez

Firma : _____

INTRODUCCIÓN

Keywords: Didáctica - Habilidades para el Siglo XXI – Nuevas tecnologías para el aprendizaje - Tecnologías emergentes - Modelado 3D - Realidad aumentada.

En el presente documento, se analiza una propuesta didáctica de aprendizaje colaborativo basando en problemas, utilizando tecnologías emergentes de modelado 3D y realidad aumentada, para un aprendizaje de siglo XXI en la especialidad de electricidad, de la educación media técnico profesional.

Los aprendizajes esperados para la propuesta didáctica se enfocan, como el nombre sugiere, en el desarrollo de habilidades de siglo XXI, un conjunto de capacidades, las cuales son consideradas -de acuerdo a las referencias de esta tesis- como las potenciales competencias necesarias para el éxito en la vida, dado el contexto histórico mundial, la época industrial, sus revoluciones tecnológicas y nuevas relaciones sociales-productivas.

Con este fin, además de aportar a la modernización de la didáctica en la especialidad de electricidad, se pretende contribuir a la mejora de la educación media técnico profesional, con la complementación didáctica de un enfoque de siglo XXI en los objetivos de aprendizaje genéricos. Donde la solución didáctica ofrecida como propuesta ajustada, asegura una aplicación moderna, atractiva y favorable para el proceso de aprendizaje.

La solución didáctica ofrecida utiliza nuevas tecnologías para el aprendizaje, junto con estrategias didácticas y objetivos de aprendizaje, en base a una selección de referencias y estudios de investigación educativa, que dieron fundamento al marco teórico de esta tesis, ofreciendo en sus conclusiones una mirada exploratoria y descriptiva de la realidad educativa investigada.

1. ANTECEDENTES DE ESTADO DEL ARTE

El presente documento corresponde a un estudio de investigación educativa el cual busca atender los desafíos que presenta la modernidad en cuanto al uso de tecnologías emergentes para las didácticas en la enseñanza diferenciada de Educación Media Técnico Profesional (EMTP). Acotado en lo inmediato en una propuesta para la especialidad de electricidad, este estudio tiene por objetivo aplicar y analizar el uso didáctico de las nuevas tecnologías de modelado 3D y realidad aumentada en el plan de estudio de la especialidad, para el desarrollo de habilidades del siglo XXI. Su pertinencia es evidenciada por los desafíos tecnológicos y de polivalencia que viene presentando el mundo del trabajo moderno, y en efecto, la sociedad civil, desde donde se sustentan los aprendizajes para los sistemas educativos de este siglo. En resumen, este estudio se enfoca en la mejora de la educación diferenciada técnico profesional al analizar los resultados del uso didáctico de estas nuevas tecnologías para el desarrollo de habilidades de siglo XXI, basados en la perspectiva de Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B. (2016) en el texto Educación en Cuatro Dimensiones, como parte de los aprendizajes genéricos del curriculum en la especialidad de electricidad.

Siendo pleno siglo XXI, era de la aldea global, con crecientes generaciones de nativos digitales movilizados en torno a lo que la comunidad internacional llama las “sociedades del conocimiento” UNESCO (2005); situados en un contexto histórico en que, como explica Parasso, V. (2016), las relaciones productivas de las economías mundiales han cambiado a causa del proceso histórico denominado “Cuarta Revolución Industrial”. Con avances tecnológicos constantes y transformaciones en las relaciones tanto productivas como sociales, se presenta en Chile y el mundo una encrucijada, que no le es ajena a la educación y que, como le concierne a este estudio cuyo énfasis es la mejora de la educación diferenciada EMTP, tiene relación con cómo se está enseñando en

las aulas los aprendizajes genéricos, de las respectivas especialidades, en este caso, en la especialidad de electricidad, de cara a las transformaciones y nuevas exigencias del mundo moderno.

El rol del capital humano como motor de desarrollo productivo y de crecimiento en los países, es un tema con gran valor de estudio para las ciencias sociales, que conforme al devenir histórico de las naciones va presentando continuamente nuevos y variados desafíos (Sacristán, G. 1990). En educación en general la discusión sobre sus fines es amplia, sin embargo, en la educación diferenciada técnico profesional, existe un consenso más acotado; la educación como puente de comunicación entre el sistema formativo y el sistema productivo, en un proceso educativo integral de competencias, habilidades y/o capacidades que permitan el desempeño y desarrollo de sus estudiantes en el mundo del trabajo (MINEDUC, 1998) y la deseable formación continua de sus egresados, en estudios sistemáticos, ya sean de capacitación laboral o de educación superior técnica y/o académica (MINEDUC, 2013); para un desarrollo holístico del individuo hacia la vida de adulto; para la productividad de la clase trabajadora; para la mejora de sus niveles de ingresos; y en último caso, para la mejora del nivel de bienestar en toda la sociedad.

Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B. (2016) en el texto Educación en Cuatro Dimensiones sintetizan las teorías sobre educación en el siglo XXI para reformular los currículum educativos, conforme a los desafíos que presenta la modernidad y a los cuales la realidad país debe dar cara. Acotado en este estudio a la enseñanza diferenciada EMTP en la especialidad de electricidad, Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B. (2016) sugieren incorporar estrategias para el desarrollo de estas habilidades, las cuales han sido definidas registrando encuestas y contribuciones de una gran variedad de expertos, a partir de un amplio consenso entre la industria, la educación y los gobiernos, concluyendo en una clara convergencia sobre las habilidades más necesarias para el aprendizaje, el

trabajo productivo y el éxito en la vida. Estas habilidades son descritas como las Cuatro C para la educación de siglo XXI, a saber: la Creatividad, el pensamiento Crítico, la Comunicación y la Colaboración; todo en un contexto histórico social que han sintetizado bajo el concepto de VUCA, que con sus siglas en ingles define el mundo moderno a futuro como uno caracterizado por una mayor Volatilidad, Incertidumbre, Complejidad y Ambigüedad, advirtiendo que cada día el mundo es más difícil de predecir y de manejar, siendo responsabilidad de las instituciones educativas preparar a las personas para movilizarse en dicho escenario.

Para describir la referencia de este estudio, desde donde entender el concepto de tecnologías emergentes para la educación, Moreno, N.; Leiva, J. & López, E. (2016) la acotan al uso de la robótica, realidad aumentada, modelado 3D e impresión 3D, todas ellas como posibles herramientas para potenciar el desarrollo educativo en las aulas. Cabe decir que la robótica, la realidad aumentada, el modelado y la impresión 3D son avances tecnológicos producto de lo que se ha presentado como la Cuarta Revolución Industrial, donde a su vez, proyectos de investigación como el de NMC Horizon Report (2015-2016), con la colaboración de especialistas a nivel mundial, han identificado y descrito tecnologías que actualmente pueden tener un impacto en el proceso de aprendizaje y la investigación en la educación superior de distintos países de Europa. En sus informes NMC Horizon Report (2015-2016) analizan y describen las seis tecnologías emergentes que tendrán un impacto significativo en la educación superior en los próximos cinco años, donde la implementación del modelado 3D y la realidad aumentada fueron seleccionadas en 2015 y 2016.

Esta investigación considera que como la tecnología avanza de forma constante, si las tecnologías emergentes en mención ya están siendo parte de programas de educación superior en Europa, la propuesta de este estudio sobre la aplicación didáctica de estas nuevas tecnologías en la EMTP, de cara al 2020 en Chile, es

de vanguardia. Por lo anterior, la investigación pretende analizar la utilización de tecnologías emergentes de Modelado 3D y Realidad Aumentada, a manera de propuesta para el fortalecimiento de la didáctica técnico profesional en Chile, en post a los crecientes desafíos actuales y la incertidumbre futura, producto de un mundo en constante cambio.

Respecto al modelado 3D y la realidad aumentada como tecnologías emergentes para las didácticas en educación, investigaciones como las de Moreno, N.; Leiva, J. & López, E. (2016) destacan que potencian el aprendizaje de inteligencias múltiples, más específicamente habilidades del tipo colaborativo, inclusivo, comunicativo, además de competencias digitales conforme a los desafíos de la modernidad, como estudiantes nativos digitales inmersos en las sociedades del conocimiento. El estudio evidencia además un carácter multimedial de estas nuevas tecnologías, lo cual permite su eventual implementación para múltiples didácticas y actividades, tanto individuales como colaborativas, que dan énfasis al aprendizaje por descubrimiento y hacen posible el aprendizaje a través de diversas vías sensoriales, ya sea visuales, auditivas y/o táctiles. Así también la investigación de Saorín, J.; Meier, C.; De La Torre, J.; Melian, D. & Trujillo, D. (2015) permite observar que tecnologías como el modelado 3D y la realidad aumentada son aplicables para la educación en general, así es como se observa que son potencialmente aplicables en un establecimiento de educación media técnico profesional, pudiendo ser un apoyo para los aprendizaje genéricos en los objetivos de aprendizaje de la especialidad de electricidad, en cuanto al desarrollo de competencias y habilidades, pertinentes al perfil de egreso polivalente de estudiantes técnico profesionales de cara al siglo XXI.

Prendes, C. (2015) por su parte, en su investigación efectuada en España, observa que hay poca documentación sobre modelado 3D y realidad aumentada en educación, sin embargo, evidencia resultados de motivación y mejora de rendimiento académico en estudiantes mediante el uso de estas tecnologías

emergentes, observando que es especialmente útil para disciplinas como el dibujo técnico, laboratorios de ingeniería y matemáticas. Sumado a lo anterior Mejía, H. (2014) especifica en su investigación que el modelado y la impresión 3D en los próximos años, permitirán ahorrar en procesos industriales, ensamblajes, energía y en materiales de desecho, cuya aplicabilidad incluye el rubro de la educación. Así es como tanto Prendes, C. (2015) como Mejía, H. (2014) permiten aportar evidencia para la justificación, relevancia y pertinencia de este estudio en la EMTP de la especialidad de electricidad.

Con todo lo observado anteriormente es preciso aclarar que como evidencia la investigación de Marín Díaz, V. (2016) éste tipo de tecnologías, a pesar de contribuir también en la implementación de una educación inclusiva, puede dificultar el aprendizaje en casos de estudiantes con discapacidad visual, elemento importante a considerar al momento de aplicar la propuesta didáctica de este estudio, destacando que su cobertura no considera a estudiantes con este tipo de condiciones. Sumado a ello, así como el estudio de Prendes, C. (2015), Marín Díaz, V. (2016) también precisa tener en consideración la escasa documentación existente en cuanto al uso de este tipo de tecnologías en educación. Lo anterior es debido al contexto de tratar con tecnologías emergentes, por lo tanto, investigaciones como la de éste estudio, son aún de carácter exploratorio, sin datos suficientes que permitan dar conclusiones esclarecedoras a su aplicación en educación, menos aún en educación técnico profesional, acotada a la especialidad de electricidad.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Este estudio busca determinar la pertinencia de la actualización didáctica en educación media técnico profesional, acotado a la especialidad de electricidad en Chile, con el análisis de un proyecto de innovación pedagógica ajustado a la educación para este siglo y sus desafíos, planteados como problema conforme a los antecedentes de estado del arte y la literatura de investigación previa, sobre la necesidad de preparar para el futuro, en cuanto al desarrollo de habilidades de siglo XXI, con el uso didáctico de tecnologías emergentes como el modelado 3D y realidad aumentada. Eventualmente, este estudio ha de servir para investigaciones y propuestas futuras en materia de didáctica, además de contribuir a la perspectiva general de estado del arte sobre la aplicación de estas nuevas tecnologías en su contexto acotado a un curso de una de las especialidad de EMTP, considerando que no existe aún documentación investigativa suficiente como para tener datos esclarecedores al respecto, siendo la mayoría de la documentación existente proveniente del extranjero, Europa, específicamente España.

Dicho lo anterior, se justifica este estudio como exploratorio y de gran valor heurístico para el mejoramiento y la actualización didáctica de la enseñanza diferenciada de educación media técnico profesional en Chile. Con un enfoque en las habilidades para el siglo XXI, el uso didáctico de tecnologías emergentes de modelado 3D y realidad aumentada en un curso de la especialidad de electricidad, es un estudio de investigación que no ha sido analizado antes en lo específico del caso, ni tampoco parece ser foco de investigación en Chile, pudiendo ser un aporte a la vanguardia y matriz de datos que permitan conclusiones esclarecedoras sobre lo favorable de la aplicación didáctica de este tipo de tecnologías para el proceso de aprendizaje en la educación técnico profesional.

2.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Este estudio de investigación educativa se centra en la pregunta sobre ¿cómo mejorar la didáctica en educación media técnico profesional con un proyecto de innovación pedagógica ajustado a desarrollar habilidades de siglo XXI con la implementación didáctica de tecnologías emergentes de Modelado 3D y Realidad Aumentada en un curso de la especialidad de electricidad?

2.2. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

Determinar la pertinencia de un proyecto de innovación pedagógica para la actualización y mejora de la didáctica en educación media técnico profesional, con el análisis de una propuesta educativa ajustada con tecnologías emergentes de modelado 3D y realidad aumentada para el desarrollo de habilidades del siglo XXI en estudiantes de un curso de la especialidad de electricidad, en Chile.

Además, se definieron los siguientes objetivos específicos:

- A) Diseño de una didáctica con tecnologías emergentes de Modelado 3D y Realidad Aumentada para el desarrollo de habilidades de s. XXI en estudiantes de un curso de educación media técnico profesional en la especialidad de electricidad.
- B) Aplicación y análisis de la implementación del diseño de la didáctica con tecnologías emergentes de Modelado 3D y Realidad Aumentada para el desarrollo de habilidades de s. XXI en estudiantes de un curso de educación media técnico profesional en la especialidad de electricidad.
- C) Evaluación de la implementación y retroalimentación del diseño de la didáctica propuesto con tecnologías emergentes de Modelado 3D y Realidad Aumentada para el desarrollo de habilidades de s. XXI en estudiantes de un

curso de educación media técnico profesional en la especialidad de electricidad.

- D) Determinar la pertinencia de la propuesta didáctica como un proyecto de innovación tecnológica para la mejora de la didáctica en estudiantes de un curso de educación media técnico profesional en la especialidad de electricidad.

2.3. SUPUESTOS DE INVESTIGACIÓN

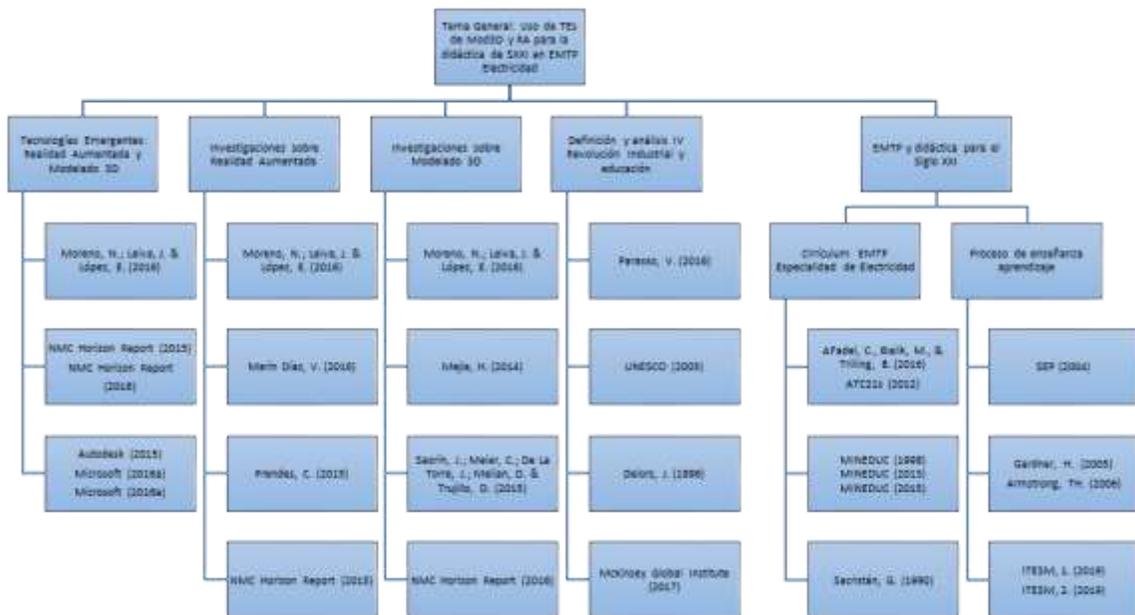
Se presenta la inclinación a los siguientes supuestos de investigación como respuestas a la problemática que pretende atender éste estudio de investigación educativa:

- a. La aplicación didáctica de Modelado 3D y Realidad Aumentada facilitan el desarrollo de habilidades de siglo XXI en estudiantes técnico profesionales de la especialidad de electricidad.
- b. La aplicación didáctica de Modelado 3D y Realidad Aumentada sirve a la motivación por el proceso de aprendizaje en estudiantes técnico profesionales de la especialidad de electricidad.

3. MARCO TEÓRICO

La tesis investigativa de este estudio, referida al diseño y aplicación de una propuesta didáctica con tecnologías emergentes de Realidad Aumentada y Modelado 3D para el desarrollo de habilidades de siglo XXI, es fundamentada en los estudios de NMC Horizon Report (2015-2016) junto con Moreno, N.; Leiva, J. & López, E. (2016), que evidencian de forma rigurosa la alta potencialidad de este tipo de tecnologías para desarrollar aprendizajes múltiples en estudiantes. Estos aprendizajes tienen relación con el desafío de una educación para el siglo

XXI que tiene sustento en el estudio de Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B. (2016) y se pretende acotar a nivel de educación diferenciada media técnico profesional en la especialidad de electricidad, en directa relación con la necesidad de desarrollar dichas habilidades en la didáctica, como demandan la modernidad y el mundo productivo en lo que entendemos como contexto histórico social de cuarta revolución industrial, como sostiene Parasso, V. (2016), para lo cual el técnico profesional debe ser competente si lo que pretende la institución escolar es la óptima socialización de sus estudiantes al mundo del trabajo y de formación continua. La vertebración teórica de los conceptos estudiados se materializa en el siguiente esquema con sus referencias bibliográficas:



Fuente: Elaboración propia

3.1. HABILIDADES DE SIGLO XXI

Basado en Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B. (2016) las habilidades de siglo XXI corresponden a las capacidades que los estudiantes necesitan para su realización en el mundo moderno (VUCA), han sido definidas registrando encuestas y contribuciones de una gran variedad de expertos, a partir de un

amplio consenso entre la industria, la educación y los gobiernos, concluyendo en una clara convergencia sobre las habilidades más necesarias para el aprendizaje, el trabajo productivo y el éxito en la vida. Se acotan según Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B. (2016) a cuatro habilidades fundamentales, a reconocer como las Cuatro C de la educación. Estas son: Creatividad, pensamiento Crítico, Comunicación y Colaboración, por sus siglas; y serán las habilidades de siglo XXI a las cuales la propuesta didáctica de este estudio hará énfasis en desarrollar.

Cabe señalar que las habilidades de siglo XXI -entendidas como capacidades- movilizan a las competencias -entendidas como destrezas, conocimientos y actitudes- necesarias para enfrentar exitosamente los retos de esta época y la realización en la vida.

3.1.1. Creatividad

Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B. (2016) dice que la imaginación para el siglo XXI es casi más importante que el conocimiento, ya que el conocimiento está limitado a lo que se sabe y entiende, mientras que la imaginación abarca todo lo existente, y todo lo que alguna vez se habrá de conocer y entender. Esto significa que si bien tradicionalmente se considera a la creatividad como más directamente involucrada con emprendimientos artísticos en torno al arte, esta creencia es engañosa y sesgada, porque recientemente se ha demostrado que la creatividad se integra a una amplia gama de conocimientos y habilidades, incluyendo el pensamiento científico donde los países han comenzado a enfocarse en la reformulación de la educación en torno a la creatividad (la resolución creativa de problemas, la generación de ideas, el pensamiento de diseño, etcétera) y la innovación. Cabe decir que Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B. (2016) evidencian que la Unión Europea designó al 2009 como el Año Europeo de la Creatividad e Innovación, y empezó a sostener conferencias y a financiar capacitaciones

relevantes de profesores en métodos de Aprendizaje Basados en Problemas (ABP) para desarrollar la imaginación. Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B. (2016) evidencia también que China ha comenzado a implementar reformas educativas masivas para reemplazar su estilo de enseñanza tradicional de memorización con un enfoque ABP, por otro lado, Japón ha comenzado a implementar reformas educativas y económicas para abordar su problema de creatividad. Todos estos indicadores hacen constatar que para trabajar en mejorar la calidad de la EMTP chilena, se debe avanzar a reformar los contenidos curriculares, con estrategias didácticas y técnicas pedagógicas que desarrollen en sus estudiantes la creatividad, como es el caso del ABP.

3.1.2. Pensamiento crítico

Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B. (2016) explica que el Consejo Nacional para la Excelencia en Pensamiento Crítico define al pensamiento crítico como el proceso, disciplinado, activo e intelectualmente hábil para la conceptualización, aplicación, análisis, síntesis y/o evaluación de información seleccionada o generada por observación, experiencia, reflexión, razonamiento o comunicación, como guía para la creencia y la acción. Esto significa que si bien el pensamiento crítico abarca una amplia gama de actividades mentales, como la resolución de problemas, la toma de decisiones, la investigación, el razonamiento efectivo, el pensamiento sistémico y la crítica, en esencia, la característica vital del pensamiento crítico tiene que ver con el desarrollo de hábitos mentales de reflexivos o metacognitivos. Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B. (2016) le relaciona como un poder y una condición primordial para el bienestar humano, para el que se debería estar entrenado porque se le considera la única garantía en contra del engaño, la estafa, la superstición y el equívoco acerca de nosotros mismos y otras vicisitudes. Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B. (2016) también sugiere a la Taxonomía de objetivos educativos de Bloom como una forma de materializarle en la educación. En síntesis, se considera al pensamiento crítico un indicador evidentemente necesario de reforzar para trabajar en mejorar la calidad de la

educación chilena, puesto que sugiere dar poder al ciudadano del siglo XXI a la hora de movilizarse en el mundo moderno, abarcando el desarrollo de otras habilidades, de menor escala, como es la actividad mental de resolución de problemas, muy necesaria para el enfoque por competencias técnico profesionales de la educación media TP (MINEDUC, 2013).

3.1.3. Comunicación

Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B. (2016) destaca que prácticamente todas las profesiones requieren de la comunicación en varias de sus formas, por ejemplo, al negociar, dar instrucciones, entregar asesorías, construir relaciones, resolver conflictos. Evidencia argumentando que la enseñanza explícita de la comunicación es explorada en contextos de investigación desde el nivel preescolar hasta la educación superior y doctorados. En efecto, sugiere tareas colaborativas como herramienta efectiva para enseñar, medir y conseguir retroalimentación importante sobre el crecimiento de las verdaderas habilidades comunicacionales. Además sugiere la tutoría entre pares, donde los estudiantes hacen tutorías a sus compañeros de curso o a estudiantes más jóvenes, enseñando a otros no solamente como una manera de realzar las habilidades de la comunicación, sino que además entregar retroalimentación inmediata acerca de si el estudiante objeto de la tutoría realmente sabe, y por lo tanto, de si la comunicación fue exitosa, lo cual también aumenta la responsabilidad del alumno tutor, la cual, asumida, influye positivamente en su autoestima. Por lo tanto, los trabajos por mejorar la calidad de educación chilena, deberían considerar estas estrategias didácticas y técnicas pedagógicas. Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B. (2016) concluye respecto a esta habilidad para el Siglo XXI, que en la actual era digital, las habilidades de la comunicación son de gran importancia, teniendo el potencial de aumentar el aprendizaje al hacer las prácticas del alfabetismo significativos para los estudiantes; dar cabida a diferentes estilos de aprendizaje y satisfacer las necesidades de los estudiantes multiculturales; junto con

desarrollar la creatividad, la autoexpresión, el trabajo en equipo y las habilidades laborales. En efecto, la comunicación tiene gran amplitud y profundidad, siendo aplicable a todas las competencias y áreas del conocimiento para el desarrollo humano.

3.1.4. Colaboración

Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B. (2016) explica que en un mundo de creciente complejidad e incertidumbre, los mejores enfoques para la resolución de problemas multifacéticos contemplan la colaboración entre personas de diferentes habilidades, trasfondos y perspectivas. La colaboración permite al grupo tomar decisiones mejores de las que tomaría cualquier individuo por su propia cuenta, porque considera múltiples puntos de vista. A la vez observa que cuando se ejecutan pobremente, los esfuerzos colaborativos caen en la dinámica del pensamiento grupal, tornándose menos efectivos que el individual. Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B. (2016) evidencia varias técnicas que han demostrado ser efectivas para el aprendizaje de habilidades de colaboración en la sala de clases: establecer acuerdos grupales y fórmulas de rendición de cuentas para las tareas asignadas, preparar las bases para la división del trabajo y la sinergia de esfuerzos; enseñar a escuchar permite la creación de un espacio donde las ideas pueden ser compartidas, recibidas y aplicadas; enseñar el arte de hacer buenas preguntas, principalmente preguntas abiertas que estimulen la reflexión, facilita la expansión del conocimiento y ayuda a progresar hacia mejores soluciones. A la vez, practicar y demostrar las habilidades de negociación (escuchar pacientemente, flexibilidad, articular puntos de acuerdo, y mantener la habilidad de pensar claramente bajo presión) es útil en cualquier situación de colaboración. Evidencia así que el aprendizaje colaborativo mejora los resultados de aprendizaje, hace posible disfrutar de la materia, y favorece la autoestima y la inclusión de la diversidad.

3.1.5. Otras habilidades de siglo XXI

Adicional a las habilidades antes mencionadas, otras organizaciones internacionales como Assessment and Teaching of 21st Century Skills (ATC21s, 2012) también consideraban otras capacidades como potenciales competencias necesarias para enfrentar exitosamente los retos de esta época. Entre ellas consideraba también las siguientes habilidades: la Resolución de problemas, como la capacidad de plantear y analizar problemas para generar alternativas de solución eficaces y viables. La apropiación de las tecnologías digitales junto con el manejo de la información, como herramientas para trabajar de forma polivalente en cuanto a la capacidad para explorar, crear, comunicarse y producir utilizando las tecnologías como herramientas; junto con la capacidad para acceder a la información de forma eficiente, evaluarla de manera crítica y utilizarla de forma creativa y precisa. La adaptabilidad para la vida y carrera, que abarca, por ejemplo, capacidades de planeamiento y fijación de metas; junto con capacidades para persistir y sortear obstáculos en el camino, como por ejemplo la resiliencia, la tolerancia a la frustración, el esfuerzo y el diálogo interno positivo.

3.1.6. Contexto social productivo de VUCA

Basado en Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B. (2016) se entiende por VUCA al concepto de Volatilidad, Incertidumbre, Complejidad y Ambigüedad, por sus siglas en inglés. Refiere a los cambios generados por la cuarta revolución industrial que advierten un futuro incierto, inestable y en constante cambio, principalmente en lo que refiere al mundo del trabajo y en efecto, las relaciones sociales, para lo cual se debe preparar a la ciudadanía. Solo para tener en cuenta, un informe elaborado por McKinsey Global Institute (2017) pronostica para el 2055 la automatización de cerca de 3.2 millones de empleos en Chile, asociados esencialmente al área financiera. Hoy se sabe que el futuro del mundo del trabajo gira en torno a la incertidumbre, pues promete desplazar empleos en

gran volumen, con la llegada de las nuevas tecnologías, donde este estudio sugiere que la educación media técnico profesional y los sistemas educativos en general (como tema para otros estudios) deben adecuarse a estos cambios, evaluando actualizar sus contenidos curriculares con el fin de que proporcionen una guía y herramientas eficaces, como los son las de esta tesis sobre el desarrollo de habilidades de siglo XXI que con el uso de tecnologías emergentes permitirán a las nuevas generaciones, movilizarse en este nuevo mundo tan complejo y vertiginoso, como jamás antes se había visto.

3.2. DIDÁCTICA TÉCNICO PROFESIONAL

La didáctica es una disciplina de naturaleza pedagógica, orientada por las finalidades educativas y comprometidas con el logro de la mejora de los seres humanos, mediante la comprensión y transformación permanente de los procesos socio comunicativos, con la adaptación y el desarrollo apropiado del Proceso de Aprendizaje (PA). La didáctica se fundamenta y se consolida mediante la práctica educativa, el estudio de las acciones formativas y la proyección de estas en la capacitación de estudiantes y la identidad del docente con el PA (Medina & Mata, 2009). Llevado a la EMTP, conforme lo señalado en las bases curriculares de la educación diferenciada técnico profesional (MINEDUC, 2013), se observa un modelo educacional con enfoque por competencias técnico profesionales, las cuales van más allá de la mera transmisión de conocimientos técnicos y metodológicos para la solución de problemas, articulando saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales para un desarrollo integral de la persona humana, cuya preparación para el mundo del trabajo incluye además de la competencia laboral, el desarrollo holístico del individuo, en valores éticos y con una deseable disposición a la formación constante.

3.2.1. Pensamiento Visual

El pensamiento visual constituye una parte básica del funcionamiento humano, en educación, tanto docentes como estudiantes lo utilizan en todo momento. El valor que aporta estudiar sus aplicaciones y llegar a conocer el papel que desempeña en el aprendizaje radica en el hecho de que permite hacer un uso consciente de este poderoso instrumento, y con ello ampliar su efectividad. Hacer del pensamiento visual una parte explícita del aprendizaje impartido en una clase permite también al estudiante desarrollar sus capacidades en tal o cual disciplina, y con ello aumentar su eficacia en el rendimiento escolar (SEP, 2004). Como estrategia para la propuesta didáctica de este estudio, conforme al Manual de estilos de aprendizaje SEP (2004), se busca abordar el pensamiento visual desde el Modelo de Programación Neurolingüística de Bandler y Grinder, para su aplicación en una propuesta didáctica. La estrategia descrita es aplicable en cualquier momento de la clase e independientemente del estilo de aprendizaje que prevalezca en cada estudiante, se establece una relación entre la estrategia, el modelo de estilos de aprendizaje y su aplicación didáctica, como se describe en el siguiente cuadro:

ESTRATEGIA	MODELO(S) DE ESTILOS DE APRENDIZAJE	APLICACIÓN
<p>Pensamiento Visual</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de Programación Neurolingüística. • Modelo de los Hemisferios Cerebrales. 	<p>Representar relaciones en aquellas asignaturas que se basan en la observación. Recordar información. Efectuar funciones matemáticas. Representación gráfica de conceptos, ampliando la comprensión del mismo. Resolución de problemas que impliquen relaciones espaciales. Favorece el desarrollo de capacidades visuales, la clarificación del pensamiento y la comunicación de ideas a otros.</p>

Fuente: SEP (2004)

3.2.2. Aprendizaje Colaborativo y Aprendizaje Basado en Problemas

El aprendizaje colaborativo (AC), como estrategia didáctica, es la actividad desarrollada por pequeños grupos de estudiantes en la sala de clases, quienes participan de un modo activo interactuando positivamente. Dentro de cada equipo intercambian información y trabajan en una tarea hasta que todos sus miembros la han entendido y terminado, aprendiendo a través de la colaboración cooperativa. En un grupo colaborativo existe una autoridad compartida y una aceptación por parte de los miembros que lo integran, de la responsabilidad de las acciones y decisiones del grupo. La premisa fundamental del aprendizaje colaborativo está basada en el consenso construido a partir de la colaboración de los miembros del grupo y a partir de relaciones de igualdad, en contraste con la competencia en donde algunos individuos adquieren y ejercen más poder que otros. Comparando los resultados de esta forma de trabajo, con modelos de aprendizaje tradicionales, se ha encontrado que los estudiantes aprenden más cuando utilizan el aprendizaje colaborativo, recuerdan por más tiempo el contenido, desarrollan habilidades de razonamiento superior y de pensamiento crítico y se sienten más confiados y aceptados por ellos mismos y por los más (ITESM, 2019).

En general el AC profundiza el desarrollo de habilidades de colaboración, una manera de trabajar de forma efectiva con otras personas para alcanzar un objetivo común. Implica tomar decisiones colectivas basadas en el consenso, negociar cuando se presentan desacuerdos, hacer críticas constructivas, apoyar y valorar los esfuerzos de los compañeros, plantear el desacuerdo de forma asertiva y respetuosa. Como actividad didáctica puede incorporarse a la estrategia didáctica de aprendizaje basado en problemas (ABP), como ha de ser el caso de este estudio.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una estrategia didáctica que ha tomado mayor raigambre en las instituciones de formación técnico profesional. Es un método o estrategia de aprendizaje en la que son importantes tanto la

adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes. En el ABP un grupo pequeño de alumnos se reúne, con la facilitación de un profesor, a analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje. Durante el proceso de interacción de los estudiantes para entender y resolver el problema se logra, además del aprendizaje del conocimiento propio de la materia, el que puedan elaborar un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje, que comprendan la importancia de trabajar colaborativamente, que desarrollen habilidades de análisis y síntesis de información, además de comprometerse con su proceso de aprendizaje. También refleja las características, responsabilidades y acciones de tanto docentes como estudiantes. Como el ABP se caracteriza por presentar un problema de trabajo o un reto, frente al cual los alumnos desarrollan conocimientos y habilidades relacionadas con los contenidos del curso, los conocimientos del curso son introducidos en directa relación con el problema y no de manera aislada o fragmentada, de esta manera, los alumnos pueden observar sus avances, tomando conciencia de su propio desarrollo (ITESM, 2019).

El ABP profundiza el desarrollo de habilidades de resolución de problemas, una manera de pensar que implica la capacidad de identificar y analizar situaciones problemáticas cuyo método de solución no resulta obvio de manera inmediata. Incluye también la disposición a involucrarse en dichas situaciones con el fin de lograr el pleno potencial de ciudadanos constructivos y reflexivos.

3.2.3. Estrategias didácticas para el desarrollo de habilidades de siglo XXI

La propuesta didáctica de este estudio considera articular, como puente para el desarrollo de habilidades de siglo XXI, las estrategias didácticas de aprendizaje colaborativo y aprendizaje basado en problemas, junto a los principios teóricos cognitivistas del Manual de estilos de aprendizaje SEP (2004), utilizando la estrategia didáctica de Pensamiento Visual, más precisamente el Modelo de

Programación Neurolingüística de Bandler y Grinder, cuyos principios de aplicación, acotados para este estudio, han de considerar el representar relaciones que se basan en la observación; la representación gráfica de conceptos; la resolución de problemas que impliquen relaciones espaciales; la clarificación del pensamiento y la comunicación de ideas a otros.

En efecto, con los principios de aplicación didáctica antes mencionados, se hace principal énfasis, en cuanto a los aprendizajes esperados de la propuesta, es decir, al desarrollo de las habilidades de s.XXI en la educación media técnico profesional de la especialidad de electricidad.

3.2.4. Plan de estudio de la especialidad de Electricidad

El Ministerio de Educación de Chile a través del Decreto Exento de Educación N° 0954/2015, aprueba los programas de estudio de la especialidad de electricidad para tercero y cuarto medio de la Formación Diferenciada Técnico Profesional, los cuales se constituyen como una propuesta pedagógica y didáctica que apoya a las instituciones educativas y a sus docentes en la articulación y generación de experiencias de aprendizajes pertinentes, relevantes y útiles; brindando un espacio para que los y las estudiantes de nuestro país puedan prepararse para participar activamente en la sociedad como ciudadanos críticos y trabajadores competentes en sus áreas de interés (MINEDUC, 2015). La especialidad de Electricidad se orienta a las actividades de distribución de la electricidad a los puntos de consumo, específicamente, a las instalaciones que permiten la recepción de la electricidad en esos puntos. En este sentido, se vincula también con la dinámica económica del sector de la construcción.

La especialidad se propone formar técnicos de nivel medio que puedan incorporarse a los primeros peldaños de la jerarquía ocupacional de los y las especialistas en electricidad, y que puedan seguir especializándose en

instituciones de educación superior. En calidad de técnico de nivel medio en Electricidad, quien egrese estará en condiciones de desempeñarse como instalador eléctrico en domicilios, oficinas y empresas pequeñas que requieran instalaciones en baja tensión, con un máximo de 10 kW de potencia total, en la medida en que obtenga la licencia clase D que entrega la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. Asimismo, podrá desempeñarse como ayudante de mantenimiento eléctrico, en empresas de cualquier sector que consuman energía eléctrica de baja tensión en sus procesos (MINEDUC, 2015).

El plan de estudio de la formación técnico profesional consta en su perfil de egreso con once objetivos de aprendizaje genéricos, a saber:

- a. Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.
- b. Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.
- c. Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.
- d. Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros in situ o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.
- e. Tratar con respeto a subordinados, superiores, colegas, clientes, personas con discapacidades, sin hacer distinciones de género, de clase social, de etnias u otras.
- f. Respetar y solicitar respeto de deberes y derechos laborales establecidos, así como de aquellas normas culturales internas de la organización que

influyen positivamente en el sentido de pertenencia y en la motivación laboral.

- g. Participar en diversas situaciones de aprendizaje, formales e informales, y calificarse para desarrollar mejor su trabajo actual o bien para asumir nuevas tareas o puestos de trabajo, en una perspectiva de formación permanente.
- h. Manejar tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como para comunicar resultados, instrucciones e ideas.
- i. Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.
- j. Emprender iniciativas útiles en los lugares de trabajo y/o proyectos propios, aplicando principios básicos de gestión financiera y administración para generarles viabilidad.
- k. Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.
- l. Tomar decisiones financieras bien informadas, con proyección a mediano y largo plazo, respecto del ahorro, especialmente del ahorro previsional, de los seguros, y de los riesgos y oportunidades del endeudamiento crediticio, así como de la inversión.

A su vez, el plan de estudio de la especialidad consta en su perfil de egreso con ocho objetivos de aprendizaje, a saber:

1. Leer y utilizar especificaciones técnicas, planos, diagramas y proyectos de instalación eléctricos.
2. Dibujar circuitos eléctricos con software de CAD en planos de plantas libres, aplicando la normativa eléctrica vigente.

3. Ejecutar instalaciones de alumbrado en baja tensión con un máximo de 10 kW de potencia instalada total, sin alimentadores, aplicando la normativa eléctrica vigente, de acuerdo a los planos, a la memoria de cálculo y a los presupuestos con cubicación de materiales y mano de obra.
4. Ejecutar instalaciones de calefacción y fuerza motriz en baja tensión, con un máximo de 5 kW de potencia total instalada, sin alimentadores, aplicando la normativa eléctrica vigente, de acuerdo a los planos, a la memoria de cálculo y a los presupuestos con cubicación de materiales y mano de obra.
5. Cubicar materiales e insumos para instalaciones eléctricas de baja tensión, de acuerdo a los planos y a las especificaciones técnicas y aplicando los principios matemáticos que correspondan.
6. Mantener y reemplazar componentes, equipos y sistemas eléctricos monofásicos y trifásicos, utilizando las herramientas, los instrumentos y los insumos apropiados, considerando las pautas de mantenimiento, los procedimientos, las especificaciones técnicas, las recomendaciones de los fabricantes, la normativa y los estándares de seguridad.
7. Ejecutar sistemas de control, fuerza y protecciones eléctricas de máquinas, equipos e instalaciones eléctricas según los requerimientos del proyecto y las especificaciones del fabricante, respetando la normativa eléctrica y de control del medio ambiente vigente.
8. Modificar programas y parámetros en equipos y sistemas eléctricos y electrónicos, utilizados en control de procesos, según los requerimientos operacionales del equipo o de la planta y la normativa eléctrica vigente.

El plan de estudio de la especialidad de electricidad se materializa en un programa de 22 horas semanales de formación diferenciada técnico profesional, sumado a 14 horas del plan de Formación General Común. Ver imagen de referencia:

Distribución de horas semanales de Plan de Estudio para 3° y 4° medio

PLAN COMÚN DE FORMACIÓN GENERAL					
Asignatura	TP Horas Semanales		HC Horas Semanales		Artístico Horas semanales
	Con JEC	Sin JEC	Con JEC	Sin JEC	Con JEC
Lengua y Literatura	3h	3h	3h	3h	3h
Matemática	3h	3h	3h	3h	3h
Educación Ciudadana	2h	2h	2h	2h	2h
Filosofía	2h	2h	2h	2h	2h
Inglés	2h	2h	2h	2h	2h
Ciencias para la Ciudadanía	2h	2h	2h	2h	2h

Fuente: MINEDUC (2015)

Finalmente, el programa de estudio para la especialidad de electricidad se reparte en 9 módulos, conforme a la siguiente imagen de referencia:

PLAN DE ESTUDIO DE LA ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD

NOMBRE DEL MÓDULO	TERCERO MEDIO	CUARTO MEDIO
	Duración (horas)	Duración (horas)
1. Instalación de motores eléctricos y equipos de calefacción	152	
2. Instalación eléctricas domiciliarias	228	
3. Elaboración de proyectos eléctricos	228	
4. Mantenimiento de máquinas, equipos y sistemas eléctricos	228	
5. Instalación de sistemas de control eléctrico industrial		228
6. Instalaciones eléctricas industriales		228
7. Instalación de equipos electrónicos de potencia		152
8. Automatización de sistemas eléctricos industriales		152
9. Emprendimiento y empleabilidad		76
Total	836	836

Fuente: MINEDUC (2015)

3.2.5. Diseño didáctico para el plan de estudio técnico profesional en la especialidad de electricidad

Cabe recalcar que para el desarrollo de los aprendizajes esperados, en cuanto a las habilidades de siglo XXI definidas anteriormente, este estudio tiene en consideración la teoría cognitivista del aprendizaje para planificación de la propuesta didáctica. En efecto, el diseño de esta propuesta considera la estrategia didáctica de aprendizaje colaborativo y aprendizaje basado en problemas, junto a los principios de pensamiento visual del Modelo de Programación Neurolingüística de Bandler y Grinder (SEP, 2004), articulados con las tecnologías emergentes de modelado 3D y realidad aumentada para ejercitar fundamentalmente la creatividad, el pensamiento crítico, la comunicación y la colaboración.

Cabe decir que la propuesta didáctica para este estudio es pertinente a aplicarse en los módulos de Elaboración de Proyectos Eléctricos (Modulo 3) y Emprendimiento y Empleabilidad (Modulo 9), como se puede observar en el plan de estudio de la especialidad de Electricidad en EMTP (MINEDUC, 2015). Donde los aprendizajes esperados, en cuanto al desarrollo de habilidades para el siglo XXI, se han de incorporar a los objetivos de aprendizaje genéricos de la formación técnico profesional, ver imagen.

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
3. Elaboración de proyectos eléctricos	OA 1 Leer y utilizar especificaciones técnicas, planos, diagramas y proyectos de instalación eléctricos.	1 Utiliza sistemas computacionales para la ejecución de programas de diseño de circuitos eléctricos, de acuerdo a lo expresado en la solicitud.
	OA 2 Dibujar circuitos eléctricos con <i>software</i> de CAD, en planos de plantas libres, aplicando la normativa eléctrica vigente.	2 Dibuja circuitos eléctricos según las especificaciones y requerimientos de un proyecto, considerando la normativa eléctrica.
	OA 5 Cubicar materiales e insumos para instalaciones eléctricas de baja tensión de acuerdo a los planos y a las especificaciones técnicas aplicando los principios matemáticos que correspondan.	3 Dimensiona cantidad de materiales para ejecutar la instalación eléctrica de circuitos, de acuerdo a los planos, a la normativa eléctrica y a las especificaciones técnicas.

Fuente: MINEDUC (2015)

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
9. Emprendimiento y empleabilidad	<i>(Este módulo, en su diseño inicial, no está asociado a Objetivos de Aprendizaje de la Especialidad, sino a Genéricos. No obstante, para su desarrollo, puede asociarse a un Objetivo de la Especialidad como estrategia didáctica).</i>	1 Diseña y ejecuta un proyecto para concretar iniciativas de emprendimiento, identificando las acciones a realizar, el cronograma de su ejecución y los presupuestos, definiendo alternativas de financiamiento y evaluando y controlando su avance.
		2 Maneja la legislación laboral y previsional chilena como marco regulador de las relaciones entre trabajadores y empleadores, identificando los derechos y deberes de ambas partes, tanto individuales como colectivos, y la reconoce como base para establecer buenas relaciones laborales.
		3 Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.
		4 Selecciona alternativas de capacitación y de educación superior para fortalecer sus competencias o desarrollar nuevas y adquirir certificaciones, ya sea e-learning o presenciales, evaluando las diversas opciones de financiamiento.

Fuente: MINEDUC (2015)

La elección de estos módulos es debido a que ambos consideran la elaboración de proyectos en sus aprendizajes esperados, con la diferencia de que uno lo enfoca a la especialidad de electricidad (Modulo 3) y otro a genéricos (Modulo 9). En efecto, la propuesta didáctica para este estudio considera la elaboración de un proyecto de modelado 3D con realidad aumentada, por medio de aprendizaje visual, colaborativo y basado en problemas, el cual ha de ser la elaboración de un modelo de lámpara a electrificar, conforme a los intereses y necesidades que cada grupo de estudiantes estime libremente conveniente.

Cabe decir que para la experiencia didáctica, las herramientas de modelado 3D a utilizar serán el software -de Autodesk (2015)- AutoCAD y/o el aplicativo -de Microsoft (2016a)- Paint 3D, mientras que para la realidad aumentada, el aplicativo -de Microsoft (2016b)- Visor 3D. El desarrollo de los modelos de

lámpara se ha de realizar en laboratorio y su impresión 3D ha de ser responsabilidad de los investigadores, en trabajo conjunto con la Universidad.

3.3. TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA USO DIDÁCTICO

En general, como bases teóricas para este estudio se consideran al modelado 3D y la realidad aumentada como tecnologías emergentes para la didáctica en educación, fundamentando -conforme a antecedentes- que mejoran la motivación del estudiante, y la relación entre este y los contenidos a enseñar, debido a que dan al estudiante una percepción cercana a sus experiencias concretas, ofreciéndoles un escenario real de sus prácticas; además de facilitar el proceso de aprendizaje, desarrollando la imaginación y la creatividad a través de la experimentación y del libre descubrimiento, mejorando el aprendizaje visual, kinestésico y abstracto.

Para la propuesta de esta tesis investigativa resulta fundamental considerar que el uso de nuevas tecnologías en la educación ha de ayudar a desarrollar aprendizajes múltiples para adaptarse a los desafíos del mundo moderno producto de la cuarta revolución industrial y lo que se ha denominado VUCA de la sociedad moderna. Dentro de dichos aprendizajes se fundamenta en adelante que el enfoque didáctico con el cual se dará uso a las tecnologías emergentes de modelado 3D y realidad aumentada, ha de ser para el desarrollo de las cuatro habilidades fundamentales para el siglo XXI a considerarse dentro de los aprendizajes genéricos, durante el desarrollo de los aprendizaje esperados propios del currículum y plan de estudio nacional en educación media técnico profesional para la especialidad de electricidad.

Para lo anterior se han de considerar tanto las ventajas y desventajas existentes al incorporar las tecnologías emergentes propuestas, teniendo en consideración que los softwares y equipamiento necesarios para la implementación didáctica de estas, son para enseñar los aprendizajes curriculares en contextos donde no

haya un apoyo industrial pero se pueda cumplir con conocimientos técnicos y prioritarios mínimos para el desarrollo de la propuesta didáctica. Así, por tanto, se deben cumplir los requerimientos básicos de implementación, como los programas y aplicaciones respectivas con licencias de educación; y equipos computacionales y/o móviles adecuados para el uso didáctico de la realidad aumentada y el modelado 3D en el aula, siendo fundamental considerar cuanto manejan estas nuevas tecnologías al planificar la capacitación básica para la didáctica.

3.3.1. Modelado 3D

Es un archivo que mediante software permite diseñar y visualizar un objeto en tres dimensiones. Su materialización puede realizarse mediante una impresora 3D, que es una máquina que permite realizar impresiones de objetos en tres dimensiones a partir del archivo de diseño generado mediante un programa compatible de modelado 3D. Un programa de modelado 3D es el AutoCAD (software de Diseño Asistido por Ordenador) de Autodesk (2015) y Paint 3D de Microsoft (2016a). Los diseños en 3D pueden ser piezas, figuras, maquetas y las áreas en las que comenzaron a utilizarse más son en las de arquitectura y diseño industrial. En este estudio se propone el diseño de una pieza de iluminación tipo lámpara creado en el aula por sus estudiantes. Para mayor detalle sobre este tipo de tecnología puede revisar el informe de NMC Horizon Report (2015).

Sobre el modelado 3D en la didáctica para la educación, con principalmente Moreno, N.; Leiva, J. & López, E. (2016), Mejia, H. (2014), Saorín, J.; Meier, C.; De La Torre, J.; Melian, D. & Trujillo, D. (2015) y NMC Horizon Report (2016) como referentes, se adscribe como marco teórico que los programas de computadora y juegos en tabletas para el diseño de modelado 3D son herramientas que permiten cumplir con los aprendizajes esperados en distintas áreas, incluida la electricidad para el caso de este estudio. Estas herramientas son fundamentales en contextos donde no exista un apoyo industrial ni se cumpla

con conocimientos técnicos que son básicos y de prioridad en la educación media técnico profesional. Softwares como Blokify y Pottery, debido a que son aplicaciones en equipos inteligentes móviles, permiten introducir el modelado 3D digital en cualquier aula, permitiendo iniciar a jóvenes en el modelado tridimensional, acostumbrándoles a trabajar y desenvolverse en un entorno 3D con medios digitales, sin requerir de aprendizaje avanzados ni conocimientos previos de programas de modelado. Blockify puede ayudar a estudiantes, desde muy jóvenes, a entender las vistas normalizadas, el alzado, la planta y el perfil de un objeto geométrico. Son importantes para el dibujo técnico y su conocimiento es necesario para carreras como ingeniería o arquitectura. A su vez programas de modelado 3D como AutoCAD (Autodesk, 2015) y Paint 3D (Microsoft, 2016a) ayudan y son necesarios para trabajos como por ejemplo en ingeniería de detalles de electricidad, siendo el caso aplicativo de la didáctica propuesta para este estudio. Es ideal contar con las ventajas y desventajas que implica la incorporación de la impresora 3D, considerando que por medio de la impresión 3D se obtienen prototipos de producción rápida, ágil y variable (de pequeños o grandes lotes) como resultado de los trabajos en el software de modelado 3D. Sin embargo, esto presenta problemas en su aplicación, con desventajas como los costos para su adquisición y la de materiales para la impresión 3D, donde dichos materiales pueden desprender gases contaminantes al momento de fusionarse o generar partículas que invaden los pulmones y pueden provocar enfermedades respiratorias; además del consumo alto de energía eléctrica para su funcionamiento. Sin embargo, estas limitantes técnicas, podrán mejorarse con nuevas técnicas de eficiencia energética y de materiales, siendo para el caso de esta propuesta didáctica, su incorporación de manera indirecta, solicitando a la casa de estudio que suscita esta investigación, la impresión de los productos finales diseñados en aula por los mismos estudiantes.

3.3.2. Realidad aumentada (RA)

Para evitar limitar la realidad aumentada a tecnologías específicas, Moreno, N.; Leiva, J. & López, E. (2016) define la RA como sistemas que tienen las tres siguientes características: combina lo real y lo virtual; es interactiva y en tiempo real; es registrada en 3D. Estas tres características delimitan de forma clara lo que es o no es un sistema de RA. Específicamente se excluyen los sistemas 2D y se obliga a la interactividad en tiempo real, así el usuario debe poder provocar acciones en el entorno y que el entorno se vea modificado y se lo haga saber a su vez al usuario. De ese modo, el usuario, en este caso el estudiante, recibe estímulos del contexto real y del contexto virtual amplificando sus posibilidades de aprendizaje. En este estudio se propone aplicar su uso didáctico para la simulación del diseño 3D de una luminaria tipo lámpara creada en el aula por sus estudiantes, mediante el aplicativo Visual 3D de Microsoft (2016b). Para mayor detalle sobre este tipo de tecnología puede revisar el informe de NMC Horizon Report (2014).

Sobre la Realidad Aumentada (RA) en la didáctica para la educación, fundamentados principalmente en Moreno, N.; Leiva, J. & López, E. (2016), Marín Díaz, V. (2016) Prendes, C. (2015) y NMC Horizon Report (2015), se adscribe como marco teórico a su consideración como una tecnología que se ha ido incorporando poco a poco en las aulas educativas, convirtiéndose en un elemento potenciador de aprendizajes reales, cuya potencialidad radica en que puede responder a las múltiples y variadas necesidades del usuario. Se adscribe por tanto que la RA permite el desarrollo de la educación transversalmente, salvo en caso de estudiantes con discapacidad visual; así mismo, permite el trabajo colaborativo; facilita el trabajo práctico de los contenidos; facilita la comprensión de los contenidos teóricos y de los que se explican en el aula; agiliza la comunicación docente discente, al acercar a estos los contenidos de una forma amena y directa, adecuada a las nuevas generaciones concebidas como nativas digitales; puede provocar en los estudiantes la curiosidad y sorpresa por aprender, elementos claves en la etapa juvenil, momento en el que las actitudes,

aptitudes, estereotipos, valores y creencias van cobrando forma. Para contextos de inclusión constata que puede ser empleada por personas que presenten dificultades motrices, psicológicas, auditivas y con altas capacidades, pero se indica que sirve de forma escasa para personas con discapacidad visual. Se considera como principal limitación el desconocimiento que tanto docentes en ejercicio, como en formación, presentan ante las herramientas digitales emergentes y que los estudiantes incorporan a su vida cotidiana de manera natural, propia de nativos digitales. En efecto, la RA resulta prometedora en cuanto a sus previsibles resultados en el aula; como evidencian los estudios anteriores, el elemento motivacional, tan importante en la educación, parece garantizado, lo cual precisa escoger bien los objetivos a conseguir con la utilización de estos sistemas, teniendo en cuenta a qué clase de educación se dirige, siendo importante también considerar los factores económicos que implican la adquisición de los insumos y material menor para su implementación, a saber, recursos los cuales se acotan en: equipos computacionales o inteligentes móviles y aplicaciones de uso educativo como Visor 3D (Microsoft, 2016b), además de material menor como plantillas en papel.

3.3.3. Contexto histórico de Cuarta Revolución Industrial

Cabe decir que la consideración didáctica de tecnologías emergentes tiene principio en el contexto histórico de cuarta revolución industrial o revolución tecnológica, que viene a saltar los modelos productivos tradicionales, y en efecto, alterar las relaciones sociales, con la incorporación combinada de nuevas tecnologías de informática, comunicación, digitalización, nanotecnología, tecnologías 3D e inteligencia artificial, entre otras, para la máxima automatización de los procesos productivos y el deseable servicio constante al desarrollo humano. Son producto de la cuarta revolución industrial, además del modelado 3D y la realidad aumentada, las *Criptomonedas* o monedas digitales como sistemas de valor de cambio para mercancías sin intervenciones burocráticas que sugieren la posible eliminación de bancos físicos y un libre mercado más

abierto; junto con la *Big Data* y el *Block Chain* para el almacenamiento, movimiento y análisis de datos de forma inmediata y constante; computadoras cuánticas para la elaboración de nuevos medicamentos cruciales para la vida o resolución de problemas científicos no posibles para la inteligencia humana y computacional actual; nanotecnología como microchip subcutáneos para la compra de mercancías sin efectivo ni tarjetas, o para combinado con impresión 3D fabricar soluciones médicas como órganos sintéticos; ingeniería y edición genética para la pre concepción de neonatos, entre otros avances tecnológicos. Al respecto ya el informe Delors, J. (1996) desde su fecha de publicación a fines del siglo XX planteaba a la educación y a los sistemas educativos, exigencias sobre la transmisión masiva y eficaz de un volumen cada vez mayor de conocimientos teóricos y técnicos producto de esta revolución tecnológica. Su impacto en la sociedad tiene por resultado lo que Bauman (2000) argumenta como *Modernidad Líquida*, la cual promete a la sociedad: volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad (VUCA).

3.4. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y MATERIAL PEDAGÓGICO

Para la propuesta didáctica de este estudio fue necesario realizar el material pedagógico pertinente para la óptima realización del proceso de aprendizaje, conforme al marco de la buena enseñanza y el estatuto docente. En efecto se elaboran una planificación de la propuesta didáctica; un poster de presentación de la investigación; una pauta guía para la actividad, como instrumento de evaluación y también de análisis para los datos registrados en la pauta de observación; y por último, una rúbrica para responder a los instrumentos de evaluación, correspondientes a encuestas diagnósticas y encuestas de desempeño, interpretadas como evaluación diagnóstica y autoevaluación de desempeño, respectivamente. Cada documento puede observarse en su formato definitivo en los Anexos de este estudio. Cada documento incluye respectivamente la información entregada a continuación.

3.4.1. PLANIFICACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

Nombre de la especialidad: ELECTRICIDAD

Nombre de la actividad: DISEÑO DE LAMPARA EN MODELADO 3D

Docente a cargo: INVESTIGADORES

Duración: 4 HORAS

Curso: 3° MEDIO

Unidad : PROYECTOS ELÉCTRICOS O EMPRENDIMIENTO Y EMPLEABILIDAD

APRENDIZAJE ESPERADO

Elaboración de proyectos eléctricos de iluminación desarrollando habilidades para el siglo XXI con énfasis en la creatividad, pensamiento crítico, comunicación y colaboración.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Además de la realización de un proyecto eléctrico de iluminación, para los criterios de evaluación, se consideran las 4C de la educación para el siglo XXI como énfasis, según texto de referencia Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B. (2016); junto con habilidades secundarias capaces de desarrollar las potenciales competencias necesarias para la época según referencia del ATC21s (2012); además de la consideración del supuesto teórico de que el uso didáctico de tecnologías emergentes de modelado 3D y realidad aumentado facilita el proceso de aprendizaje gracias a la motivación.

1. Creatividad

Generar ideas originales que tengan valor en la actualidad, interpretar de distintas formas las situaciones y visualizar una variedad de respuestas ante un problema o circunstancia.

2. Pensamiento crítico, reflexión y resolución de problemas

Interpretar, analizar, evaluar, hacer inferencias, explicar y clarificar significados durante la labor.

Plantear y analizar problemas para generar alternativas de solución eficaces y viables.

Aprendizaje Genérico [C]: Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.

3. Comunicación

Abarcar el conocimiento de la lengua y la habilidad para utilizarla en una amplia variedad de situaciones y mediante diversos medios.

Aprendizaje Genérico [A]: Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.

4. Colaboración

Trabajar de forma efectiva con otras personas para alcanzar un objetivo común, articulando los esfuerzos propios con los de los demás.

Aprendizaje Genérico [D]: Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros in situ o a distancia, solicitando y prestando colaboración para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.

5. Adaptabilidad para la vida y carrera

Abarcar, por ejemplo, capacidades de planeamiento y fijación de metas; capacidades para persistir y sortear obstáculos en el camino, como la resiliencia, la tolerancia a la frustración, el esfuerzo y el diálogo interno positivo.

6. Apropiación de las tecnologías digitales y manejo de la información

Explorar, crear, comunicarse y producir utilizando las tecnologías como herramientas; y acceder a la información de forma eficiente, evaluarla de manera crítica y utilizarla de forma creativa y precisa.

Aprendizaje Genérico [H]: Manejar tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como para comunicar resultados, instrucciones e ideas.

7. Aprender a aprender

Conocer, organizar y auto-regular el propio proceso de aprendizaje.

Aprendizaje Genérico [G]: Participar en diversas situaciones de aprendizaje, formales e informales, y calificarse para desarrollar mejor su trabajo actual o bien para asumir nuevas tareas o puestos de trabajo, en una perspectiva de formación permanente.

8. Motivación por el proceso de aprendizaje gracias a la didáctica

Disposición a participar de la actividad didáctica con capacidad para asumir un rol activo, reflexivo y constructivo en la clase.

METODOLOGÍA SELECCIONADA:

- Aprendizaje colaborativo basado en problemas o retos.
- Pauta Guía.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

INICIO (20 minutos)

Investigadores Docentes:

- Se prepara un equipo de proyección multimedia y un computador para la presentación de la experiencia didáctica y los pasos a seguir en pauta guía.
- Se disponen los elementos de trabajo para la actividad de modelado 3D y realidad aumentada.
- Presenta introducción de la investigación y entrega los documentos de autorización e instrumentos de investigación diagnóstica para la experiencia.
- Inicia la sesión comentando los objetivos de la experiencia, los aprendizajes que se esperan lograr, las metodologías que se utilizarán para realizar la actividad y la forma en que será evaluada la actividad, junto con explicar la rúbrica para los criterios de evaluación.

Estudiantes:

- Toman nota de las informaciones.
- Verifican la información indicada y la comparan con lo existente.

- Registran los datos en documentos de investigación previa a la actividad y completan la encuesta diagnóstica.

EJECUCIÓN (140 minutos)

Investigadores Docentes:

- Expone acerca de los conceptos, técnicas y procedimientos necesarios de saber para la actividad práctica de modelado 3D.
- Demuestra en forma eficaz el proceso que se debe realizar en la práctica.
- Prepara grupos de trabajo.
- Supervisa equipamiento para la actividad práctica; entrega pauta guía y establece estándares de calidad para el trabajo.
- Supervisa actividades, corrige y enseña variadas técnicas in situ.
- Finalmente, retira el pauta guía anexado como informe de la actividad y guarda archivos de trabajos finales de modelado 3D.

Estudiantes:

- Toman nota de las demostraciones enseñadas.
- Verifican la información indicada y la comparan con lo existente.
- Realizan la actividad práctica considerando acciones y pasos prácticos enseñados.
- Registran los datos en pauta guía con las observaciones y las conclusiones solicitadas para la actividad.

CIERRE (20 minutos)

Investigadores y Docente:

- Invita a cada grupo a hacer una exposición de sus análisis y conclusiones.
- Aclaran conceptos y dudas que surgen de la actividad práctica.
- Entrega instrumento de investigación y rúbrica para la retroalimentación de la experiencia, correspondiente a una encuesta de desempeño y autoevaluación.

Estudiantes:

- Exponen características u observaciones relevantes relacionadas a la actividad.

- Analizan las exposiciones realizadas y unifican criterios para dar una respuesta de mejora a los requerimientos de elaboración de proyectos de iluminación con modelado 3D.
- Completan instrumento de investigación para la retroalimentación de la experiencia.

RECURSOS:

- Proyector.
- Poster de la actividad de investigación.
- Laboratorio con aparatos Smart o computadoras con software de modelado 3D y realidad aumentada: AutoCad o Paint 3D y Visor 3D.
- Pauta guía.
- Instrumento de evaluación diagnóstica: encuesta diagnóstica.
- Instrumento de evaluación formativa: pauta guía, encuesta de desempeño y autoevaluación.
- Documentos de autorización para participar de la actividad de investigación.

TIPO DE EVALUACIÓN:

Evaluación diagnóstica y formativa con enfoque por competencias. Registro mediante pauta guía, encuestas diagnóstica y de autoevaluación de desempeño.

FECHA:

Por definir con institución escolar considerando 180 minutos, equivalentes a 4 horas pedagógicas, repartidas en 20 minutos de inicio, 140 minutos de desarrollo y 20 minutos de cierre.

3.4.2. PAUTA GUÍA DE LA DIDÁCTICA

Nombre de la actividad: DISEÑO DE LAMPARA EN MODELADO 3D

Duración: 4 HORAS

Curso: 3° MEDIO

Especialidad: ELECTRICIDAD

APRENDIZAJE ESPERADO

Elaboración de proyectos eléctricos de iluminación desarrollando habilidades para el siglo XXI con énfasis en la creatividad, pensamiento crítico, comunicación y colaboración.

INDICACIONES

1. Forme equipos de 2 a 4 personas y tome apuntes de la demostración guiada en modelado 3D.
2. Solucione el siguiente problema: Elaborar un diseño de lámpara en modelado 3D.
3. Practique con la plataforma de modelado 3D de su laboratorio los diseños de propuesta.
4. Defina al menos un diseño de lámpara como producto final del equipo.
5. Defina el nombre del producto final a presentar y redacte una reseña con las razones de su elección y sus características.
6. Entregue archivo de modelado 3D guardado en formato FBX (Archivo > Guardar Como)
7. Presente su producto final como grupo en Realidad Aumentada o Mixta.
8. Complete la Encuesta de desempeño de la actividad y autoevalúese. En un plazo de 10 días hábiles su diseño 3D será impreso y entregado para su electrificación como lámpara de producto final.

METODOLOGÍA SELECCIONADA:

- Aprendizaje colaborativo basado en problemas o retos.
- Pauta Guía.

NOMBRE DE PARTICIPANTES:

Espacio para completar con nombre de participantes del equipo.

NOMBRE Y RESEÑA DEL PRODUCTO:

Espacio para completar con el nombre y la justificación del diseño de lámpara presentado como equipo.

3.4.3. RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LA DIDÁCTICA

Se articulan los criterios de evaluación para la propuesta didáctica en cuanto al desarrollo de habilidades para el siglo XXI como indicadores, según pauta de apreciación de escala tipo Likert, desde el muy de acuerdo al muy en desacuerdo, en cuatro niveles y conforme la siguiente rubrica, la cual sintetiza criterios según referencias de Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B. (2016) y ATC21s (2012).

Indicadores	Muy de Acuerdo	De acuerdo	En Desacuerdo	Muy en Desacuerdo
Desarrollo de la Creatividad	Aporta con inventivas e ideas originales para la resolución de la actividad. Utiliza técnicas para crear ideas visualizando múltiples posibilidades desde distintos puntos de vista.	Cumple parcialmente con la mayoría de los criterios presentados.	Cumple minimamente y de forma superficial con algunos de los criterios presentados.	No cumple con ninguno de los criterios presentados.

Desarrollo del pensamiento crítico, la reflexión y resolución de problemas	Interpreta, analiza, evalúa, hace inferencias, explica y clarifica significados durante la actividad con conclusiones justificadas, sensatas e imparciales. Planteando y analizando problemas para generar alternativas de solución eficaces y viables.	Cumple parcialmente con la mayoría de los criterios presentados.	Cumple mínimamente y de forma superficial con algunos de los criterios presentados.	No cumple con ninguno de los criterios presentados.
Desarrollo de habilidades de Comunicación	Muestra apertura al dialogo y escucha con atención al resto. Comprende manejos e intenciones del resto. Presta atención al descifrado de la información. Articula de manera efectiva sus pensamientos, emociones e ideas, construyendo mensajes concretos y transmitiéndolos de forma clara y ordenada. Usa lenguaje adecuado para presentar de forma oral y escrita la información. Aporta argumentadamente explicaciones o soluciones al trabajo.	Cumple parcialmente con la mayoría de los criterios presentados.	Cumple mínimamente y de forma superficial con algunos de los criterios presentados.	No cumple con ninguno de los criterios presentados.
Desarrollo de habilidades de Colaboración	Participa activamente en su equipo, interactuando de forma asertiva, respetuosa y constructiva. Capta necesidades y puntos de vista, facilita la comprensión de ideas y se retroalimenta con el equipo. Negocia cordialmente y llega a acuerdo con su equipo. Reconoce pro y contras del equipo, haciéndose responsable de determinadas tareas, sabiendo cuando ayudar y liderar.	Cumple parcialmente con la mayoría de los criterios presentados.	Cumple mínimamente y de forma superficial con algunos de los criterios presentados.	No cumple con ninguno de los criterios presentados.
Desarrollo de habilidades de adaptabilidad para la vida y carrera	Tiene capacidades de resiliencia, tolerancia a la frustración, esfuerzo y diálogo interno positivo. Tiene planeamiento y fijación de metas con capacidad para persistir y sortear obstáculos durante la actividad.	Cumple parcialmente con la mayoría de los criterios presentados.	Cumple mínimamente y de forma superficial con algunos de los criterios presentados.	No cumple con ninguno de los criterios presentados.
Desarrollo de habilidades de polivalencia para la apropiación de las tecnologías digitales y manejo de la información	Durante la actividad integra el explorar, crear, comunicarse y producir utilizando las tecnologías como herramientas, junto con acceder a la información de forma eficiente, evaluarla de manera crítica y utilizarla de forma creativa y precisa.	Cumple parcialmente con la mayoría de los criterios presentados.	Cumple mínimamente y de forma superficial con algunos de los criterios presentados.	No cumple con ninguno de los criterios presentados.

Desarrollo de habilidades para aprender a aprender	Conoce, organiza y auto-regula su propio proceso de aprendizaje concentrándose en la actividad y en la información que se le entrega, organizando la información que se le proporciona y manejando distractores.	Cumple parcialmente con la mayoría de los criterios presentados.	Cumple mínimamente y de forma superficial con algunos de los criterios presentados.	No cumple con ninguno de los criterios presentados.
Desarrollo de la motivación por el proceso de aprendizaje gracias a la didáctica	Tiene disposición a participar de la actividad didáctica con capacidad para asumir un rol activo, reflexivo y constructivo en la clase.	Cumple parcialmente con la mayoría de los criterios presentados.	Cumple mínimamente y de forma superficial con algunos de los criterios presentados.	No cumple con ninguno de los criterios presentados.

Fuente: Elaboración propia

3.4.4. MATERIAL DE APOYO PARA LA DIDÁCTICA

Este documento corresponde al material de apoyo para la presentación de la propuesta didáctica y el estudio de investigación. Entregada la siguiente información.

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

IMÁGENES DE REFERENCIA

Las imágenes incluyen el símbolo de la universidad para la cual se realiza la investigación. Imágenes de ejemplo para modelos de lámparas 3D en digital y real. Iconos de software y aplicativos para modelado 3D y realidad aumentada.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

INFORMACION RELEVANTE DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

REFERENCIAS DE LA INVESTIGACIÓN

La lista incluye una selección de las referencias principales.

4. MARCO METODOLÓGICO

A continuación se presentan los elementos metodológicos utilizados en este estudio para la investigación de tesis, exponiendo la metodología adoptada, las estrategias y el procedimiento para la recolección de datos y antecedentes, junto a las fases de la investigación.

Este estudio tiene sus principios en la Metodología de la investigación de Hernández, R.; Fernández, C. & Baptista, M. P (2010), el cual considera que los procesos de investigación tienden a dos objetivos, a saber: primero generar conocimientos y planteamientos de teorías, segundo la resolución de problemáticas. La forma en que una investigación se aproxima o aborda al objeto de estudio está dado por el enfoque que se estime darle a la investigación, pudiendo ser cuantitativo, cualitativo o mixto.

El enfoque cualitativo se basa en procedimientos estandarizados utilizando datos estadísticos, considera una idea de investigación que se transforma en una o varias interrogantes de investigación, que derivan en hipótesis y variables, y que posteriormente son sometidas a pruebas y transformada en datos numéricos cuyos resultados analizados y evaluados estadísticamente son extendidos a un universo más amplio. Por otro lado, el enfoque cualitativo no utiliza procedimientos estandarizados, las hipótesis o variables, si bien existen, se presentan en cualquier parte de la investigación, buscando la comprensión del fenómeno en su contexto natural y sin utilizar técnicas basadas en datos numéricos para la recolección de datos, muy por el contrario, utiliza la observación, la entrevista, la revisión de documentos y la interacción con los grupos de estudio.

4.1. ENFOQUE DE ESTUDIO

Basado en el texto de investigación educativa de McMillan J.H.; Schumacher S. (2005), este estudio de investigación educativa trabaja con un enfoque mixto complementario de diseño exploratorio–descriptivo, por lo tanto, la problemática de investigación correspondiente al uso de tecnologías emergentes de modelado 3D y realidad aumentada en la didáctica de educación media técnico profesional para el desarrollo de habilidades de siglo XXI en estudiantes de la especialidad de electricidad, representa parte de una realidad pedagógica transversal a la educación TP, que trata la aplicación didáctica de estas nuevas tecnologías, de cara a la modernidad, para la motivación por el proceso de aprendizaje, junto con el desarrollo de la creatividad, el pensamiento crítico, la comunicación y la colaboración, como capacidades necesarias para el buen desenvolvimiento de sus estudiantes en el mundo del mañana, como se evidencia en los antecedentes de este estudio.

El carácter exploratorio y descriptivo de este estudio está dado por sus objetivos específicos, respecto a diseñar y aplicar una didáctica utilizando nuevas tecnologías de modelado 3D y realidad aumentada, en un campo de análisis donde no se le ha considerado ni investigado en Chile antes, como es la educación media técnico profesional en la especialidad de electricidad.

4.2. RECOLECCIÓN DE DATOS

Dado el enfoque de investigación mixto, considerando instrumentos cuantitativos y cualitativos, este proceso se ha de centrar en el método de estudio de caso y la técnica de entrevistas cerradas, con cuestionarios del tipo encuesta, como sugiere el texto de investigación educativa de McMillan J.H.; Schumacher S. (2005).

Para el instrumento cuantitativo se confeccionará una lista de preguntas vinculadas a la aplicación de una propuesta didáctica con tecnologías

emergentes de modelado 3D y realidad aumentada, para la motivación por el proceso de aprendizaje, y principalmente, para el desarrollo de habilidades para el siglo XXI como son la creatividad, el pensamiento crítico, la comunicación y la colaboración, entre otras según marco teórico. El instrumento será aplicado de manera directa por sus investigadores, a estudiantes de tercero medio de la especialidad de electricidad, con ayuda de su docente a cargo, cuyas percepciones de la propuesta didáctica serán registradas -previamente a la experiencia- mediante una encuesta diagnóstica y -posterior a la experiencia- mediante una encuesta de desempeño.

Simultáneamente, la recolección de datos se complementa con instrumentos cualitativos de investigación, mediante la evaluación de la pauta guía de la didáctica y el registro de una pauta de observación del estudio de caso, realizado por quien investiga, con la finalidad de comprobar la aplicabilidad de la propuesta didáctica, analizando su desarrollo para luego ajustar una propuesta final mejorada. El instrumento busca registrar lo más concreto posible el fenómeno, cuyo registro ampliado incluye las herramientas y recursos utilizados, las actividades desarrolladas y las conductas de las personas durante el desarrollo de la didáctica, registrando además el ambiente o clima emocional, las respuestas de las personas frente a los aprendizaje esperados, conductas verbales y no verbales, habilidades de siglo XXI observadas, habilidades de competencia técnica, entre otros aspectos. A la misma pauta se suman notas analíticas sobre las primeras ideas que surgen a partir de lo observado, permitiendo guiar el análisis de datos a una primera interpretación, registrando antecedentes interesantes de destacar, como por ejemplo: estrategias y técnicas didácticas; conflictos o tensiones; intervenciones imprevistas; liderazgos informales; entre otros.

Además de los registros de observación del proceso de aprendizaje antes mencionados, se considera para la recolección de datos, tanto en los

instrumentos cuantitativos como cualitativos, observar el eventual desarrollo de otras habilidades de s. XXI -de menor prioridad según las referencias de este estudio- como son la resolución de problemas dentro del pensamiento crítico; el aprender a aprender; la adaptabilidad para la vida y carrera; y la apropiación de tecnologías digitales y el manejo de la información (ATC21s, 2012).

Para dar validez a la investigación, se considera la triangulación de los datos, considerando las múltiples fuentes de recolección de datos de los instrumentos, junto con los análisis cuantitativos generales, la eliminación de información irrelevante y el resumen de datos, dando entendimiento del material analizado desde su enfoque mixto complementario.

Para el análisis de la propuesta didáctica de este estudio, con el material pedagógico pertinente para la óptima realización del proceso de aprendizaje, conforme al marco de la buena enseñanza y el estatuto docente, se diseñan los siguientes instrumentos de investigación, como instrumentos de evaluación de los indicadores respectivos a este estudio de tesis sobre el desarrollo de habilidades para el siglo XXI aplicando el uso didáctico de tecnologías emergentes de modelado 3D y realidad aumentada. Cada documento puede observarse en su formato definitivo en los Anexos de este estudio.

4.2.1. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA CON CUESTIONARIO DE PREGUNTAS CERRADAS TIPO ENCUESTA

Este documento incluye a cada participante la información sobre el consentimiento informado y de confidencialidad para participar de la investigación, además entrega indicaciones para responder el documento y registrar respectivamente la información a continuación, a manera de diagnóstico previo a la aplicación de la propuesta didáctica. El documento instrumento de investigación incluye lo siguiente.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADA

Estimado/a participante:

El presente instrumento está referido al seminario para optar al grado Licenciado en Educación en la Universidad Católica Raúl Silva Henríquez y se orienta a la mejora de la didáctica en educación media técnico profesional de la especialidad de electricidad en Chile, con el uso de tecnologías emergentes de modelado 3D y realidad aumentada para el desarrollo de habilidades del siglo XXI.

Para conocer la relación que tienen como estudiantes con estas tecnologías emergentes y lo que denominamos habilidades del siglo XXI (creatividad, pensamiento crítico, comunicación y colaboración) en el proceso de aprendizaje, solicitamos completar el presente instrumento de investigación.

Con la finalidad de obtener información válida y confiable, es necesario que usted emita su opinión marcando con una "X" en cada uno de los casilleros que se presenta y complete las preguntas abiertas que se incluyen cuando así se requiera, tal como se explica en las "Indicaciones" que se encuentran más abajo. También es importante señalar que esta encuesta es de carácter voluntario y anónimo, por ende, la información que usted entregue es confidencial.

INDICACIONES

Este instrumento utiliza para algunas preguntas, escala tipo Likert, con respuestas que entregan la posibilidad de registrar cuán de acuerdo o en desacuerdo es su opinión frente a cada afirmación que se realiza. Se solicita favor indicar con "X" en aquella alternativa que más se acerque a su modo de pensar. Otra parte del instrumento utiliza preguntas dicotómicas, donde su respuesta es SI o NO, en el caso que se pida registrar observaciones en su respuesta, se ruega favor colaborar e indicar su parecer frente a lo que se le consulte.

De ante mano se agradece su disponibilidad para responder este instrumento.

INSTITUCIÓN ESCOLAR A LA QUE PERTENECE

Alternativas de respuesta:

- Institución escolar técnico profesional
- Otro tipo de institución escolar

ESPECIALIDAD A LA QUE PERTENECE

Alternativas de respuesta:

- Especialidad de electricidad.
- Otro tipo de especialidad.

TIPO DE VINCULACIÓN TIENE CON LA INSTITUCIÓN ESCOLAR

Alternativas de respuesta:

- Docente.
- Estudiante .
- Otro.

RANGO DE EDAD EN LA QUE SE ENCUENTRA

Alternativas de respuesta:

- Menor a 20 años.
- Entre 20 y 35 años.
- Entre 36 y 55 años.
- Más de 56 años.

I. ¿CUÁL ES SU PERCEPCIÓN SOBRE LAS SIGUIENTES CONSIDERACIONES EN TORNO AL USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL APRENDIZAJE EN AULAS DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL?

A continuación se exponen algunas afirmaciones, frente a ellas indique su opinión:

1. Aumentan el interés y la motivación por aprender.

2. Se asocian a una actividad intelectual desafiante y moderna.

(*) Estas preguntas buscan registrar datos de la percepción de cada estudiante en relación a la motivación por el proceso de aprendizaje gracias al uso didáctico de tecnologías emergentes, como plantean supuesto de investigación.

3. Potencian las habilidades de creatividad.

4. Potencian el pensamiento crítico, la reflexión y resolución de problemas.

5. Potencian las habilidades de comunicación.

6. Potencian las habilidades de colaboración y el aprendizaje colaborativo.

(*) Estas preguntas (3 al 6) buscan registrar datos de la percepción en cada estudiante respecto al desarrollo de habilidades de siglo XXI en el proceso de aprendizaje gracias al uso didáctico de tecnologías emergentes.

7. Favorecen la inclusión y el apoyo a estudiantes con distintas capacidades.

8. Se asocian al aprendizaje práctico e interactivo.

(*) Estas preguntas (7 y 8) buscan registrar datos de la percepción de cada estudiante en relación a la inclusión y el aprender haciendo, gracias al uso didáctico de tecnologías emergentes, como plantea marco teórico de la investigación.

Respuestas en escala tipo Likert, conforme pauta de apreciación desde:

- Muy de Acuerdo.
- De Acuerdo.
- Desacuerdo.
- Muy desacuerdo.

II. (A) ¿RECONOCE HABER TRABAJADO CON ALGUNAS DE LAS SIGUIENTES NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL APRENDIZAJE EN EL AULA?

A continuación se exponen algunas afirmaciones, frente a ellas indique su opinión:

1. Computadora, Tablet o equipo inteligentes (Smart).
2. Impresión 3D.
3. Modelado 3D.
4. Juegos y gamificación.
5. Robótica o domótica.
6. Inteligencia artificial.
7. Realidad aumentada, virtual o mixta.
8. e-Learning (aprendizaje electrónico online).

(*) Esta pregunta busca registrar datos de la realidad educativa en el aula según cada estudiante en relación al uso didáctico de tecnologías emergentes.

Respuestas en escala tipo Likert, conforme pauta de apreciación de:

- Si
- No

II. (B) ¿LE GUSTARÍA QUE SE IMPLEMENTARAN EN SU ESPECIALIDAD?

A continuación se exponen algunas afirmaciones, frente a ellas indique su opinión:

1. Computadora, Tablet o equipo inteligentes (Smart).
2. Impresión 3D.
3. Modelado 3D.
4. Juegos y gamificación.
5. Robótica o domótica.
6. Inteligencia artificial.
7. Realidad aumentada, virtual o mixta.
8. e-Learning (aprendizaje electrónico online).

(*) Esta pregunta busca registrar datos de la percepción según el contexto de cada estudiante en relación al uso didáctico de tecnologías emergentes en el aula.

Respuestas en escala tipo Likert, conforme pauta de apreciación de:

- Si me gustaría.
- No me gustaría.

III. (A) COMO MIEMBRO DE LA INSTITUCIÓN ESCOLAR ¿RECONOCE EL DESARROLLO DE ESTAS HABILIDADES DURANTE LAS DIDÁCTICAS EN EL AULA?

A continuación se exponen algunas afirmaciones, frente a ellas indique su opinión:

1. Creatividad.
2. Pensamiento crítico, la reflexión y resolución de problemas.
3. Comunicación.
4. Colaboración.
5. Adaptabilidad para la vida y carrera.
6. Polivalencia para la apropiación de tecnologías digitales y manejo de la información.
7. Aprender a aprender.

(*) Esta pregunta busca registrar datos de la realidad educativa en el aula según cada estudiante respecto al desarrollo de habilidades de siglo XXI en el proceso de aprendizaje.

Respuestas en escala tipo Likert, conforme pauta de apreciación desde:

- Si.
- No.
- Desconoce.

III. (B) ¿CREE QUE PUEDEN DESARROLLARSE EN UNA EXPERIENCIA A BASE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL APRENDIZAJE, COMO EL MODELADO 3D Y LA REALIDAD AUMENTADA EN SU ESPECIALIDAD?

A continuación se exponen algunas afirmaciones, frente a ellas indique su opinión:

1. Creatividad.
2. Pensamiento crítico, la reflexión y resolución de problemas.
3. Comunicación.
4. Colaboración.
5. Adaptabilidad para la vida y carrera.
6. Polivalencia para la apropiación de tecnologías digitales y manejo de la información.
7. Aprender a aprender.

(*) Esta pregunta busca registrar datos de la percepción en cada estudiante respecto al uso didáctico de tecnologías emergentes en el aula para el desarrollo de habilidades de siglo XXI durante el proceso de aprendizaje.

Respuestas en escala tipo Likert, conforme pauta de apreciación desde:

- Si puede desarrollarse.
- No puede desarrollarse.
- Desconoce.

IV. OTRAS OBSERVACIONES

Espacio para responder.

4.2.2. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN POR ENCUESTA DE AUTOEVALUACIÓN DE DESEMPEÑO

Este documento pretende registrar respectivamente la información entregada a continuación a manera de evaluación de desempeño y autoevaluación de la propuesta didáctica aplicada. Las respuestas de la sección I son según criterios de evaluación especificados en la rúbrica de la propuesta didáctica. Las respuestas de la sección II son conforme a los indicadores presentados en la sección, según el desempeño de sus estudiantes para reforzar los criterios de evaluación de la rúbrica.

INSTITUCIÓN ESCOLAR A LA QUE PERTENECE

Alternativas de respuesta:

- Institución escolar técnico profesional.
- Otro tipo de institución escolar.

ESPECIALIDAD A LA QUE PERTENECE

Alternativas de respuesta:

- Especialidad de electricidad.
- Otro tipo de especialidad.

TIPO DE VINCULACIÓN TIENE CON LA INSTITUCIÓN ESCOLAR

Alternativas de respuesta:

- Docente.
- Estudiante .
- Otro.

RANGO DE EDAD EN LA QUE SE ENCUENTRA?

Alternativas de respuesta:

- Menor a 20 años.
- Entre 20 y 35 años.
- Entre 36 y 55 años.

- Más de 56 años.

I. AUTOEVALUACIÓN. COMO PARTICIPANTE DE LA EXPERIENCIA DIDÁCTICA ¿RECONOCE EL DESARROLLO DE ESTAS HABILIDADES DURANTE LA ACTIVIDAD?

A continuación se exponen algunas afirmaciones, frente a ellas indique su opinión:

1. Desarrollo de la Creatividad.
2. Desarrollo del pensamiento crítico, la reflexión y resolución de problemas.
3. Desarrollo de habilidades de Comunicación.
4. Desarrollo de habilidades de Colaboración.
5. Desarrollo de habilidades de Adaptabilidad para la vida y carrera.
6. Desarrollo de habilidades de Polivalencia para la apropiación de tecnologías digitales y manejo de la información.
7. Desarrollo de habilidades para aprender a aprender.
8. Desarrollo de motivación por el proceso de aprendizaje gracias a la didáctica.

(*) Esta sección busca registrar datos de la percepción en cada estudiante respecto al desarrollo de habilidades de siglo XXI como criterios de evaluación del proceso de aprendizaje gracias a la propuesta didáctica utilizando tecnologías emergentes de modelado 3D y realidad aumentada.

Respuestas en escala tipo Likert, conforme pauta de apreciación desde:

- Muy de acuerdo.
- De acuerdo.
- Desacuerdo.
- Muy en desacuerdo.

II. ENCUESTA DE DESEMPEÑO EN LA EXPERIENCIA DIDÁCTICA.

A continuación se exponen algunos indicadores, frente a ellas indique su desempeño:

1. Hizo uso de las TICs para obtener y procesar información pertinente al trabajo de modelado 3D o para comunicar resultados, instrucciones e ideas.

(*) Pregunta para reforzar datos sobre el desarrollo de la polivalencia para la apropiación de tecnologías digitales y manejo de la información, según criterio de evaluación N°6.

2. Terminó la tarea asignada a tiempo.

(*) Pregunta para constatar la realización de la actividad y la efectividad de la estrategia didáctica en cuanto a trabajo colaborativo basado en problemas o retos, articulado con el criterio de evaluación N°5, en cuanto a adaptabilidad para la vida y carrera.

3. Puso atención a las opiniones de cada participante del grupo de trabajo.

(*) Pregunta para reforzar datos sobre los criterios de evaluación N°3, 4 y 7, en cuanto al desarrollo de la comunicación, la colaboración y el aprender a aprender, articuladamente.

4. Participó de las discusiones que realizó el grupo para resolver la actividad.

(*) Pregunta para reforzar datos de criterios de evaluación N°3, 4 y 8, sobre el desarrollo de la comunicación, la colaboración y la motivación por el proceso de aprendizaje gracias a la didáctica, articuladamente.

5. Fue un aporte de ideas e información relevante para los asuntos del grupo de trabajo.

(*) Pregunta para reforzar datos de criterios de evaluación N°2, 3 y 4, sobre el desarrollo del pensamiento crítico, la reflexión y resolución de problemas, la comunicación y la colaboración, articuladamente.

6. Participó en la elaboración del producto final del grupo de trabajo.

(*) Pregunta para reforzar datos de criterio de evaluación N°4 y 8, sobre el desarrollo de habilidades de colaboración y de motivación por el proceso de aprendizaje gracias a la didáctica, articuladamente.

7. Presentó ideas lógicas y bien argumentadas.

(*) Pregunta para reforzar datos de criterios de evaluación N°2 y 4, sobre el desarrollo del pensamiento crítico, la reflexión y resolución de problemas, la comunicación, articuladamente.

8. Realizó preguntas de introspección para un entendimiento con mayor claridad y profundidad en lo que respecta a la actividad.

(*) Pregunta para reforzar datos de criterios de evaluación N°2 y 7, sobre el desarrollo del pensamiento crítico, la reflexión y resolución de problemas, y el aprender a aprender, articuladamente.

9. Movilizó ideas creativas y/o novedosas.

(*) Pregunta para reforzar datos de criterios de evaluación N°1, 3 y 4, sobre el desarrollo de la creatividad, la comunicación y la colaboración, articuladamente.

10. Ayudó a identificar e implementar técnicas en las que el grupo de trabajo pudiera funcionar mejor.

(*) Pregunta para reforzar datos de criterios de evaluación N°2 y 7, sobre el desarrollo del pensamiento crítico, la reflexión y resolución de problemas, y el aprender a aprender, articuladamente.

Respuestas en escala tipo Likert, conforme pauta de apreciación desde:

- Muy de acuerdo.
- De acuerdo.

- Desacuerdo.
- Muy en desacuerdo.

OBSERVACIONES DE DESEMPEÑO

Espacio para responder voluntariamente respecto a los logros de aprendizaje, el desempeño y/o la satisfacción del participante sobre la propuesta didáctica.

4.2.3. PAUTA DE OBSERVACIÓN DE ESTUDIO DE CASO

Este documento pretende registrar datos no descritos por quienes participan de la investigación. El estudio del caso a registrar en la pauta incluye todo el proceso de desarrollo de la propuesta didáctica. En efecto, incluye los siguientes datos.

CENTRO ESCOLAR

ESPECIALIDAD

CURSO

Nº TOTAL DE PARTICIPANTES

FECHA

NOMBRE OBSERVADOR(A)

LUGAR DE LA EXPERIENCIA

Sala, ambiente, infraestructura, disposición de pupitres, distribución de participantes en la sala, recursos disponibles, entre otros.

DESCRIPCIÓN DE SITUACIONES EMERGENTES

Retraso de inicio, ausencias, asistencia de personas externas o extraordinarias, interrupciones, etc.

HORA DE INICIO

HORA TÉRMINO

REGISTRO AMPLIADO

DESCRIPCIÓN DENSA:

Registro lo más completo posible, incorpora ejemplos y acciones concretas utilizando las palabras de sus participantes, las herramientas y recursos utilizados, las actividades desarrolladas y las conductas de las personas durante el desarrollo de la didáctica, el ambiente o clima emocional, las respuestas de las personas frente a los aprendizajes esperados, conductas verbales y no verbales, habilidades de siglo XXI observadas, habilidades de competencia técnica, entre otros aspectos.

NOTAS ANALÍTICAS:

Ideas que surgen a partir de lo observado. Es un primer intento de análisis respecto lo que se observa. Permite guiar el análisis, es una primera interpretación de los datos, datos importantes interesantes de destacar como estrategias y técnicas didácticas; conflictos o tensiones; intervenciones imprevistas; liderazgos informales; etc.

4.3. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Durante el proceso de investigación se llevará a cabo la selección de la muestra, basado en un muestreo del tipo no probabilístico por acceso, como sugiere el texto de investigación educativa de McMillan J.H.; Schumacher S. (2005). para un estudio de caso fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de la población a investigar, lo que implica un curso accesible cuyos participantes acepten ser incluidos en la muestra, en esta caso, estudiantes de III medio en la especialidad de electricidad, de una institución escolar técnico profesional equipada con la tecnología necesaria para la propuesta didáctica de modelado 3D y de realidad aumentada en laboratorio.

A la población participante se les aplicará una encuesta diagnóstica y una encuesta de desempeño con autoevaluación, sumado a una pauta guía como instrumento de evaluación de la propuesta didáctica, y el registro de la propuesta didáctica mediante una pauta de observación del estudio de caso, con el fin de examinar en detalle el proceso de aprendizaje de la didáctica, empleando múltiples fuentes de datos encontradas en el entorno. Además, para efectos de resguardar la privacidad de la población investigada y su establecimiento, los antecedentes registrados se reservan a los Anexos de este estudio.

4.4. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Conforme como al texto de investigación educativa de McMillan J.H.; Schumacher S. (2005), el tipo de análisis de la información recopilada corresponden a un análisis descriptivo de las variables intervinientes en el caso de lo cuantitativo, y a un análisis de contenido de la información recopilada en el caso de lo cualitativo. En efecto, una vez recopilada la información de registro de muestras, se procederá a su análisis y cruce respectivo de datos, el análisis descriptivo será en cuanto a las tendencias de variables registradas, mientras que el análisis de contenido será en cuanto a analizar separadamente a los equipos de trabajo y estudiantes durante el proceso de aprendizaje, comparando

y contrastando las pautas guías con los registros de la pauta de observación, todo con la finalidad de cumplir el objetivo general de este estudio, de evaluar la propuesta didáctica aplicada, para acto seguido, proceder a diseñar una propuesta de mejora ajustada, ofreciendo conclusiones de los resultados con una mirada exploratoria-descriptiva de la investigación sobre el uso de tecnologías emergentes de modelado 3D y realidad aumentada en la enseñanza diferenciada de EMTP chilena, específicamente en la especialidad de electricidad, contrastada con la situación actual y expectativas futuras de la EMTP para el desarrollo de habilidades de siglo XXI en sus estudiantes.

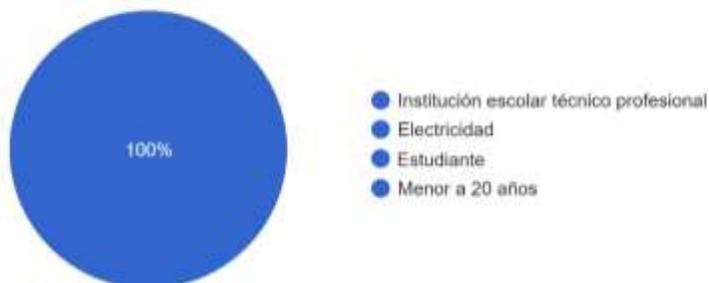
5. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Los resultados a continuación corresponden a la aplicación de los instrumentos de investigación, como estudio de caso de la propuesta didáctica a analizar y evaluar, para por último crear una propuesta mejorada. Los resultados son los siguientes.

5.1. ENCUESTA DIAGNÓSTICA Y ANÁLISIS CUANTITATIVO

Conforme a los datos registrados, la totalidad de participantes son estudiantes menores a 20 años cursando la especialidad de electricidad en una institución escolar técnico profesional. Esto tiene sustento en la metodología de investigación de este estudio, en cuanto a la selección de la muestra por acceso. En este caso un curso de III medio en una escuela industrial.

18 respuestas



Fuente: Elaboración propia

SECCIÓN I. PERCEPCIÓN DE PARTICIPANTES SOBRE LAS SIGUIENTES CONSIDERACIONES DEL USO DIDÁCTICO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL APRENDIZAJE EN AULAS DE EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICO PROFESIONAL

Según los datos registrados se observa que una mayoría de participantes tiene percepciones positivas, es decir, está en general de acuerdo o muy de acuerdo conforme a escala de Likert, con las siguientes consideraciones sobre el uso didáctico de nuevas tecnologías para el aprendizaje en aulas de educación media técnico profesional, a saber que: (1) aumentan el interés y la motivación por aprender; (2) se asocian a una actividad intelectual desafiante y moderna; (3) potencian las habilidades de creatividad; (4) potencian el pensamiento crítico, la reflexión y resolución de problemas; (5) potencian las habilidades de comunicación; (6) potencian las habilidades de colaboración y el aprendizaje colaborativo; (7) favorecen la inclusión y el apoyo a estudiantes con distintas capacidades; (8) se asocian al aprendizaje práctico e interactivo.

En efecto, estos datos diagnostican una percepción positiva de la población participante en cuanto a una tendencia motivadora por el proceso de aprendizaje gracias al uso didáctico de tecnologías emergentes, como plantea marco teórico de la investigación, como se evidencia en preguntas (1) y (2). Diagnosticando una percepción positiva respecto al desarrollo de habilidades de siglo XXI por lo mismo, evidenciados en preguntas de la (3) a las (6). Junto con el diagnóstico de una percepción positiva en relación a la inclusión y el aprendizaje práctico, gracias al uso didáctico de tecnologías emergentes, como plantea el marco teórico de la investigación. Cabe observar de lo último que en coherencia al enfoque por competencias de la educación media técnico profesional en Chile, es importante el aprendizaje práctico, además, en lo relacionado a inclusión, no se registran participantes con alguna discapacidad o capacidades diferentes, para que la propuesta didáctica signifique problemas de inclusión, como podría sugerir el marco teórico, específicamente en el caso de la discapacidad visual.

1. Aumentan el interés y la motivación por aprender (1 muy de acuerdo y 4 muy en desacuerdo).



2. Se asocian a una actividad intelectual desafiante y moderna (1 muy de acuerdo y 4 muy en desacuerdo).



3. Potencian las habilidades de creatividad (1 muy de acuerdo y 4 muy en desacuerdo).



4. Potencian el pensamiento crítico, la reflexión y resolución de problemas (1 muy de acuerdo y 4 muy en desacuerdo).



5. Potencian las habilidades de comunicación (1 muy de acuerdo y 4 muy en desacuerdo).



6. Potencian las habilidades de colaboración y el aprendizaje colaborativo (1 muy de acuerdo y 4 muy en desacuerdo).



7. Favorecen la inclusión y el apoyo a estudiantes con distintas capacidades (1 muy de acuerdo y 4 muy en desacuerdo).



8. Se asocian al aprendizaje práctico e interactivo (1 muy de acuerdo y 4 muy en desacuerdo).



SECCIÓN II. PERCEPCIÓN DE PARTICIPANTES SOBRE EL USO DIDÁCTICO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL APRENDIZAJE EN EL AULA

Según los datos registrados se observa que, basado en grafico de Sección II (a) sobre la percepción de la experiencia educativa de quienes participan, una mayoría de la población investigada reconoce el no uso didáctico de nuevas tecnologías para el aprendizaje, como son la (2) Impresión 3D; (3) Modelado 3D;

(4) Juegos y gamificación; (5); Robótica o domótica; (6) Inteligencia artificial; (7) Realidad aumentada, virtual o mixta y (8) e-Learning (aprendizaje electrónico online o simulación de clase online). Salvo el caso del uso de la (1) Computadora, Tablet o equipo inteligentes (Smart), caso del cual se puede inferir su aplicación en laboratorios de computación, comúnmente implementados por las instituciones escolares.

En concordancia con lo anterior, según datos registrados en grafico de Sección II (b) se observa que prácticamente la totalidad de la población demuestra interés sobre las tecnologías presentadas, en cuanto a que les gustaría la implementación didáctica de estas tecnologías emergentes alternativas. Entre ellas el Modelado 3D y la realidad aumentada, las cuales son parte de la propuesta didáctica de este estudio.





SECCIÓN III. PERCEPCIÓN DE PARTICIPANTES EN RELACIÓN AL DESARROLLO DE HABILIDADES DE SIGLO XXI Y EL USO DIDÁCTICO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DE MODELADO 3D Y REALIDAD AUMENTADA

Según los datos registrados, como se observa en grafico de Sección III (a), desde la percepción de participantes y sus experiencias didácticas, la mayoría de la población investigada reconoce el desarrollo de habilidades de siglo XXI durante las didácticas en el aula, en efecto, reconocen el desarrollo de la (1) Creatividad; (2) Pensamiento crítico, la reflexión y resolución de problemas; (3) Comunicación; (4) Colaboración; (5) Adaptabilidad para la vida y carrera; (6) Polivalencia para la apropiación de tecnologías digitales y manejo de la información; y (7) Aprender a aprender. Lo anterior significa que durante los procesos de aprendizaje de la población participante, la institución escolar ha trabajado el desarrollo de habilidades de siglo XXI, sin embargo, se infiere que estas no son reveladas como tales durante el proceso de educación, no siendo consideradas como criterios de evaluación, ni como aprendizajes esperados de mayor preponderancia.

Paralelamente, como se observa en grafico de Sección III (b), según la realidad educativa en el aula de cada estudiante, se registrar una mayoría simple que considera que estas habilidades de siglo XXI antes mencionadas pueden

desarrollarse con el uso didáctico de tecnologías emergentes de modelado 3D y realidad aumentada. Mientras que poco menos de la mitad desconoce sobre si puede o no desarrollarse durante el proceso de aprendizaje.

Puede también ser de consideración, que es solo una minoría la que considera que no pueden desarrollarse habilidades de siglo XXI como las de (2) Pensamiento crítico, la reflexión y resolución de problemas, ni tampoco de (3) Comunicación.



SECCIÓN IV. OTRAS OBSERVACIONES

Sin observaciones.

5.2. ENCUESTA DE DESEMPEÑO Y ANÁLISIS CUANTITATIVO

Conforme a los datos registrados, al igual que en el caso de la encuesta de diagnóstico, la totalidad de participantes son estudiantes menores a 20 años cursando la especialidad de electricidad en una institución escolar técnico profesional. Esto tiene sustento en la metodología de investigación de este estudio, en cuanto a la selección de la muestra por acceso. En este caso un curso de III medio en una escuela industrial, donde se aplicó la propuesta didáctica.

SECCIÓN I. AUTOEVALUACIÓN DE PARTICIPANTES SOBRE EL DESARROLLO DE HABILIDADES PARA EL SIGLO XXI DURANTE EL PROCESO DE APRENDIZAJE EN LA EXPERIENCIA DIDÁCTICA

Según los datos registrados se observa que una mayoría de la población participante, en su autoevaluación, tiene percepciones positivas respecto a los criterios de evaluación de la actividad didáctica, es decir, está en general de acuerdo o muy de acuerdo -conforme a escala de Likert- en reconocer haber desarrollado durante el proceso de aprendizaje las habilidades de (1) Creatividad; (2) pensamiento Crítico, reflexión y resolución de problemas; (3) Comunicación; (4) Colaboración; (5) Adaptabilidad para la vida y carrera; (6) Polivalencia para la apropiación de tecnologías digitales y manejo de la información; (7) aprender a aprender. Todas habilidades para el siglo XXI desarrolladas gracias a la propuesta didáctica utilizando nuevas tecnologías de modelado 3D y realidad aumentada, sumando también que una mayoría de la población participante reconoce (8) Desarrollo de motivación por el proceso de aprendizaje gracias a la didáctica.

Paralelamente se puede observar que solo dos criterios de evaluación son reconocidos negativamente en cuanto a su desarrollo, por una mínima parte de la población participante. Dichos criterios corresponden al desarrollo del (2)

pensamiento Crítico, reflexión y resolución de problemas; junto con la (3) Comunicación.



1. Desarrollo de la Creatividad.
2. Desarrollo del pensamiento crítico, la reflexión y resolución de problemas.
3. Desarrollo de habilidades de Comunicación.
4. Desarrollo de habilidades de Colaboración.
5. Desarrollo de habilidades de Adaptabilidad para la vida y carrera.
6. Desarrollo de habilidades de Polivalencia para la apropiación de tecnologías digitales y manejo de la información.
7. Desarrollo de habilidades para aprender a aprender.
8. Desarrollo de motivación por el proceso de aprendizaje gracias a la didáctica.

SECCIÓN II. ENCUESTA DE DESEMPEÑO DE PARTICIPANTES SOBRE EL PROCESO DE APRENDIZAJE EN LA EXPERIENCIA DIDÁCTICA PARA EL REFUERZO DE DATOS SOBRE EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE SIGLO XXI

Los datos registrados en el gráfico de la sección II de la encuesta de autoevaluación de desempeño, evidencian que una mayoría de la población participante, tuvo percepciones positivas respecto a los indicadores de desempeño durante la actividad didáctica, es decir, en general estuvieron de

acuerdo o muy de acuerdo -conforme a escala de Likert- en haber tenido un desempeño durante el proceso de aprendizaje, donde la mayoría de participantes:

(1) Hizo uso de las TICs para obtener y procesar información pertinente al trabajo de modelado 3D o para comunicar resultados, instrucciones e ideas, lo cual refuerza datos sobre el desarrollo de la polivalencia para la apropiación de tecnologías digitales y manejo de la información, según criterio de evaluación N°6.

(2) Terminó la tarea asignada a tiempo. Lo cual constata la realización de la actividad y la efectividad de la estrategia didáctica en cuanto a trabajo colaborativo basado en problemas o retos, que articuladamente refuerza también datos sobre el desarrollo del criterio de evaluación N°5, en cuanto a adaptabilidad para la vida y carrera, evidenciado en que participantes pudieron adaptarse a una experiencia didáctica utilizando una tecnología emergente que en general no habían trabajado, logrando de todas formas completarse la actividad.

(3) Puso atención a las opiniones de cada participante del grupo de trabajo. Lo cual refuerza datos sobre los criterios de evaluación N°3, 4 y 7, en cuanto al desarrollo de la comunicación, la colaboración y el aprender a aprender, articuladamente durante el desempeño en la actividad.

(4) Participó de las discusiones que realizó el grupo para resolver la actividad. Lo cual refuerza datos de criterios de evaluación N°3, 4 y 8, sobre el desarrollo de la comunicación, la colaboración y la motivación por el proceso de aprendizaje gracias a la didáctica, todo articuladamente durante el desempeño en la actividad.

(5) Fue un aporte de ideas e información relevante para los asuntos del grupo de trabajo. Lo cual refuerza datos de criterios de evaluación N°2, 3 y 4, sobre el desarrollo del pensamiento crítico, la reflexión y resolución de problemas, la comunicación y la colaboración, todo articuladamente durante el desempeño en la actividad.

(6) Participó en la elaboración del producto final del grupo de trabajo. Lo cual refuerza datos de criterio de evaluación N°4 y 8, sobre el desarrollo de habilidades de colaboración y de motivación por el proceso de aprendizaje gracias a la didáctica, todo articuladamente durante el desempeño en la actividad.

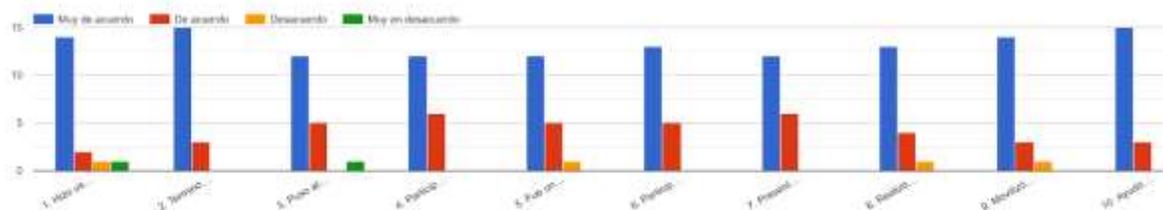
(7) Presentó ideas lógicas y bien argumentadas. Lo cual refuerza datos de criterios de evaluación N°2 y 4, sobre el desarrollo del pensamiento crítico, la reflexión y resolución de problemas, junto con la comunicación, todo articuladamente durante el desempeño en la actividad.

(8) Realizó preguntas de introspección para un entendimiento con mayor claridad y profundidad en lo que respecta a la actividad. Lo cual refuerza datos de criterios de evaluación N°2 y 7, sobre el desarrollo del pensamiento crítico, la reflexión y resolución de problemas, y el aprender a aprender, todo articuladamente durante el desempeño en la actividad.

(9) Movilizó ideas creativas y/o novedosas. Lo cual refuerza datos de criterios de evaluación N°1, 3 y 4, sobre el desarrollo de la creatividad, la comunicación y la colaboración, todo articuladamente durante el desempeño de participante en la actividad.

(10) Ayudó a identificar e implementar técnicas en las que el grupo de trabajo pudiera funcionar mejor. Lo cual refuerza datos de criterios de evaluación N°2 y 7, sobre el desarrollo del pensamiento crítico, la reflexión y resolución de problemas, y el aprender a aprender, todo articuladamente durante el desempeño en la actividad.

II. Autoevaluación de la experiencia didáctica.



1. Hizo uso de las TICs para obtener y procesar información pertinente al trabajo de modelado 3D o para comunicar resultados, instrucciones e ideas.
2. Terminó la tarea asignada a tiempo.
3. Puso atención a las opiniones de cada participante del grupo de trabajo.
4. Participó de las discusiones que realizó el grupo para resolver la actividad.
5. Fue un aporte de ideas e información relevante para los asuntos del grupo de trabajo.
6. Participó en la elaboración del producto final del grupo de trabajo.
7. Presentó ideas lógicas y bien argumentadas.
8. Realizó preguntas de introspección para un entendimiento con mayor claridad y profundidad en lo que respecta a la actividad.
9. Movilizó ideas creativas y/o novedosas.
10. Ayudó a identificar e implementar técnicas en las que el grupo de trabajo pudiera funcionar mejor.

OBSERVACIONES DE DESEMPEÑO

No se registran observaciones por parte de participante. Como esta parte de la encuesta era voluntaria respecto comentar sobre los logros de aprendizaje, el desempeño y/o la satisfacción de cada participante sobre la propuesta didáctica, se puede observar que no hay acotaciones relevantes por parte de la población participante, ni en cuanto a valoraciones negativas o positivas en torno a la didáctica.

5.3. PAUTA DE OBSERVACIÓN DE ESTUDIO DE CASO Y ANÁLISIS CUALITATIVO

La pauta de observación de la propuesta didáctica en su formato original se encuentra en Anexos, registrando los siguientes datos para la investigación:

Centro Escolar: Escuela industrial; Especialidad: electricidad; Curso: 3° medio.

Nº Total de Participantes: 18 estudiantes.

Fecha: jueves 21 de noviembre del 2019.

Nombre Observador(a): Miguel Angelo de Jesús Saavedra Ferrari.

Hora de inicio: 08:05 horas; Hora de término: 11:15 horas.

Del lugar de la experiencia se registra lo siguiente:

Laboratorio de Computación, con computadoras tradicionales (CPU, pantalla y mouse). Se dispone de computadora principal con proyector y panel de proyección para realizar la presentación de la propuesta didáctica, junto con el material de apoyo audiovisual. Sala con ventilación suficiente gracias a ventanas; estructura de muros sólida; paredes con pinturas levemente deterioradas; ornamentación mínima; mobiliario de pupitres, espacio, iluminación y aseo suficientes. Disposición de los pupitres en “U” exterior y “O” interior. Estudiantes -participantes- se agrupan y posicionan conforme a imagen de referencia. Se adjuntan también imágenes de la experiencia didáctica como referencia.



De la descripción de situaciones emergentes se registra lo siguiente:

La sesión inicia con 5 minutos de retraso con el ingreso de estudiantes al laboratorio de computación, la totalidad de estudiantes acepta participar de la propuesta didáctica. Asisten 18 de 41 estudiantes del curso. La baja asistencia es debido al contexto extraordinario a nivel país, con asistencia no obligatoria debido al clima de movilización y agitación social causado por el estallido social del 18 de octubre. La propuesta didáctica se desarrolla en ese contexto de clima social. Estudiantes no presentan dificultades en el encendido de computadoras, ni en la apertura de softwares. No se presentan interrupciones para el inicio de la didáctica, ni en el desarrollo. Para el cierre las interrupciones se van dando en la medida de los equipos de trabajo van terminando la didáctica, en efecto, para evitar interrupciones, quienes terminaban antes podían -a solicitud cada participante- retirarse a su sala de curso con la autorización de docente

responsable del curso. Quienes deseaban quedarse a observar o continuaban ensayando en sus puestos de trabajo.

Del registro ampliado se genera una descripción densa y paralelamente notas analíticas, observando lo siguiente:

DESCRIPCIÓN DENSA	NOTAS ANALÍTICAS
<p style="text-align: center;">PRESENTACIÓN PREVIA Y CONSENTIMIENTO INFORMADO</p> <p>Previo a la aplicación de la propuesta didáctica se hace informe de la investigación y sus condiciones, invitando a participantes a registrarse aceptando las condiciones informadas. Se puede apreciar interés por la propuesta por parte de estudiantes (0). Del curso seleccionado nadie se resta para participar y firman documentos. Esto se realiza una semana antes de la propuesta didáctica, el día jueves 14 de noviembre de 2019 a las 8.15 horas.</p> <p style="text-align: center;">INICIO</p> <p>[08:05 horas] El ingreso de estudiantes participantes es tranquilo, son casi la mitad de los que estaban la semana anterior (1). Al momento de presentar la propuesta didáctica demuestran buena disposición por participar. Se observa desconocimiento sobre las habilidades de siglo XXI, al igual que sobre el contexto histórico de cuarta revolución industrial. Consultados por si esto no se los habían explicado antes en la escuela, ni</p>	<p>(0) Aparentemente el principal incentivo para participar de la actividad fue la posibilidad de tener impreso en real el modelo 3D de lámpara a diseñar.</p> <p>(1) La baja asistencia para la propuesta didáctica se debe al contexto extraordinario de estallido social, con asistencia escolar no obligatoria por órdenes de rectoría.</p> <p>(2) Este desconocimiento puede ser producto de la forma en que se enseña historia, junto con la poca actualización en</p>

<p>siquiera en historia, estudiantes responden que no de esta forma y dicen tener nociones vagas sobre la revolución industrial solo por historia (2). Sin embargo, reconocen el concepto de la mayoría de las habilidades de siglo XXI, junto con tecnologías emergentes o nuevas tecnologías para el aprendizaje (3). Ningún estudiante decide restarse de la actividad y contestan la encuesta de diagnóstico con buena disposición. Durante el desarrollo de la encuesta diagnóstico participantes hacen preguntas sobre cómo responder y piden explicación sobre algunas alternativas de tecnologías emergentes presentadas, específicamente la alternativa de gamificación, la cual es aclarada por investigador. Respecto a las observaciones sugeridas en la misma encuesta, participantes consultan para constatar si es obligatorio a lo cual se les responde que no lo es (4).</p>	<p>materia de capital cultural, por parte del cuerpo docente. (3) Estos son conceptos básicos de cultura general, es bueno que sean reconocidos por la cultura escolar juvenil. (4) Participantes evitan escribir observaciones para la encuesta, seguramente por serles más fácil, al no tener que escribir.</p>
<p style="text-align: center;">DESARROLLO</p> <p>[08:35 horas] Durante el desarrollo de la propuesta didáctica los estudiantes reciben con buena disposición las indicaciones y forman equipos sin mayores dificultades. Participan 18 estudiantes, organizados en 1 equipo de 4 integrantes, 2 equipos de 3 integrantes y 4 equipos de 2 integrantes. En los equipos no muestran dificultades para</p>	<p>(5) La no dificultad para realizar la actividad de modelado 3D puede deberse a que estudiantes están familiarizados con el software, al menos en uso 2D, sumado a</p>

<p>realizar la didáctica con el software de modelado 3D, habiendo sido suficiente con la demostración guiada que realiza el investigador al inicio de la clase, junto con intervenciones menores, sobre el uso de herramientas especiales de movimiento y edición de las figuras (5). Participantes trabajan con Autocad, salvo uno de los equipos de 3 integrantes, que trabaja con Paint 3D, desde la computadora portátil de uno de sus miembros. Se observa un clima educativo ameno. En la mayoría de equipos participantes ensayan diseñando sus propios y variados modelos. En el equipo de 4 integrantes y uno de los equipos de 3 se observa que son uno o dos quienes dibujan y trabajan activamente, mientras el resto da instrucciones e ideas, o simplemente observa interviniendo más pasivamente (6). En los equipos de parejas, hay una participación más compartida y activa, entre dar indicaciones e ideas y ejecutarlas. Paralelo a ello, el equipo de 3 integrantes restante, colaboran separadamente diseñando modelos de interés propio, en efecto, prefieren completar 3 pautas guías para presentar los 3 modelos 3D que diseñan (7). Las dificultades y consultas surgen principalmente en el completado de la pauta</p>	<p>que son una generación reconocida como nativa digital.</p> <p>(6) Se puede inducir que en equipos grandes, como el de 4 integrantes, hay menos participación activa, adquiriendo mayor protagonismo sólo algunos. Lo anterior sugiere que este tipo de didácticas se realicen en parejas, si el equipamiento lo permite.</p> <p>(7) Se puede evidenciar un gran interés por que el producto final a presentar sea el de cada participante. Esto sugiere la posibilidad de incorporar en la guía la posibilidad de presentar más de un modelo 3D, evitando que queden participantes disconformes con la entrega y se disuelva el equipo disminuyendo la colaboración.</p> <p>(8) Participantes no parecen estar familiarizados con desarrollar la reflexión y el pensamiento crítico propuesto en forma de reseña libre para justificar sus modelos. La aparente dificultad de algunos</p>
--	--

<p>guía, con la reseña del producto a presentar y la forma de entregar. Si bien la reseña para justificar la razón del modelo diseñado en 3D tiene principios de libre elección - precisamente con el fin de desarrollar la creatividad y el pensamiento crítico- fue necesario orientar a participantes, con ejemplos sobre como redactar la reseña del producto 3D (8). Los ejemplos dados por investigador son: gustos o intereses, sentido práctico o funcionalidad, o de mera expresión creativa. Respecto al nombre de los modelos como producto final a entregar en pauta guía, los equipos de participantes tampoco presentaron mayores dificultades.</p> <p style="text-align: center;">CIERRE</p> <p>[10:00 horas] Durante las entregas de cada equipo, completadas las pauta guías, se observa gran motivación y entusiasmo cuando se exportan y presentan productos de modelado 3D a realidad aumentada en computadora del docente, simulando el producto final a imprimir (9).</p> <p>Una vez entregados los modelos y respectivas guías, estudiantes reciben de investigador la encuesta de desempeño y autoevaluación. La cual completan con facilidad, salvo casos aislados de participantes que se confunden en responder según rubrica en pauta de apreciación,</p>	<p>equipos a escribir de forma analítica y descriptiva sugiere un quiebre cognitivo. En efecto, se sugiere facilitar el aprendizaje de esta dimensión incorporando en la guía ejemplos que agilicen el fluir de ideas creativas, junto con límite de palabras para justificar la reseña del producto. Lo anterior hace manifiesto la articulación de habilidades de creatividad, pensamiento crítico y de resolución de problemas.</p> <p>(9) Es de destacar el aprendizaje significativo en participantes, al ver sus modelos en 3D simulados como producto final en realidad aumentada. Si bien se observa que la mayoría de los equipos concretan la actividad motivados por la entretención o mera inercia, la mayoría también plasma en los modelos</p>
--	--

<p>desde muy de acuerdo a muy en desacuerdo, a quienes se les entrega un segundo instrumento para completar nuevamente.</p> <p>En general los equipos van terminando con anticipo (10). Se genera un clima de agitación y movimiento. A solicitud de participantes, se da la oportunidad de retirarse a su sala de curso a quienes van terminando, autorizados por docente a cargo del curso. Quienes prefieren permanecer en la sala continúan recreándose en las computadores, solicitándoseles no interrumpir a demás equipos, salvo que sea para colaboración (11).</p> <p>Durante el cierre de la didáctica, a medida que estudiantes van entregando encuestas de desempeño y autoevaluación, se observa un clima de satisfacción por parte de participantes. Todas las guías y encuestas fueron entregadas a tiempo.</p> <p style="text-align: center;">REVISIÓN DE PAUTA GUÍA</p> <p>Participantes completan con los siguientes nombres para sus diseños de lámpara en modelado 3D (12):</p> <p>Los Iluminati - Lámpara de Pez - Lámpara Saturno - Vasily Ignatenko - Lámpara Disco - Hoops - Zlighter - Auto BKN - Humano Eléctrico.</p>	<p>sus intereses, articulando la creatividad y entusiasmo.</p> <p>(10) La rapidez de algunos equipos en el término de la propuesta didáctica sugiere también una óptima articulación del trabajo colaborativo y la resolución de problemas.</p> <p>(11) Se puede observar colaboración tanto en equipos per se, como entre equipos. Lo anterior deja manifiesto la articulación de habilidades de colaboración y comunicación durante la didáctica.</p> <p>(12) Se puede observar que equipos de participantes trabajan con la creatividad y la resolución de problemas para articular la tarea de dar nombre</p>
---	---

<p>De las reseñas observadas para justificar los modelos de lámpara 3D, gran parte de los equipos mencionan conceptos comerciales con sentido social como (13): “se basa mucho en la actualidad”, “innovador”, “atractivo a la vista”, “eficiente”, “ahorra energía”, “no ocupa espacio”, “ideal para viaje”, “accesible a todo tipo de persona” y “facilidad de movilizarlo”. Otra parte justifica con conceptos más de expresión artística como (14): “arte abstracto”; “Representa el esfuerzo de un estudiante de electricidad”; “Me recuerda a mi planeta favorito el cual iluminará, la cual nos ayudara iluminara la noche como todo un planeta” y “representa mucho a diversas culturas en el mundo”. Por último, una minoría justifica en su reseña desde la inercia con conceptos como (15): “El software nos daba la opción de ocupar el modelado de un pez” y “porque nos gustó el diseño que logramos”. Se puede observar los modelos simulados en realidad aumentada a continuación:</p>	<p>a sus modelos. La mayoría de los nombres tienen un sentido aparentemente lógico, por ejemplo: Iluminati es por el símbolo de las pirámides; Hoops es anillos en inglés, observables en el diseño; y lámparas Pez, Saturno y Disco son, valga la redundancia, a causa de la aparente forma de pez, planeta Saturno y bola disco, en los respectivos modelos. El resto son referencias o abstracciones nacidas de la creatividad subjetiva de participantes.</p> <p>(13) Aparentemente, las reseñas con sentido comercial, nacen de las ideas articuladas en participantes, desde la referencia del investigador en torno a la dimensión de lo práctico o funcional para la lámpara. Se puede inducir que participantes ven a su producto desde la lógica de relaciones productivas, como un modelo cuyas funciones sean no solo atractivas, sino también, eficientes, incorporando el rol</p>
--	---



social del ahorro de energía en su relato comercial para justificar el diseño de la eventual lámpara.

(14) Quienes abordaron la reseña justificando desde la expresión artística, trabajaron desde subjetividades, abstracciones y referencias nacidas del mundo de las ideas de cada participante. Es decir, desde gustos e intereses, más que desde el sentido comercial del diseño de lámpara llevado al mundo de las relaciones productivas.

(15) Si bien en general se observan reseñas sucintas, aquellas que aparentemente fueron justificadas por inercia en la mera tarea de completar la guía demuestran poco trabajo del pensamiento crítico y la reflexión. Esto sugiere que la pauta guía incorpore un esquema más definido en cuanto a número de palabras estructura de la reseña, para persuadir el mayor desarrollo de estas habilidades. Lo



5.4. TRIANGULACIÓN DE DATOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS

Considerando los resultados de los diferentes instrumentos cuantitativos y cualitativos, se realizan los análisis cuantitativos generales, la eliminación de información irrelevante y el resumen de datos, para dar entendimiento de la información analizada con un enfoque mixto complementario donde la totalidad de la población participante son estudiantes menores a 20 años cursando la especialidad de electricidad en una institución escolar técnico profesional.

En el diagnóstico pretest cuantitativo para la propuesta didáctica, la mayoría de participantes tiene percepciones positivas sobre el uso didáctico de nuevas tecnologías para el aprendizaje en el aula, lo cual considera cuantitativamente una tendencia favorable a la motivadora por el proceso de aprendizaje, junto con

una tendencia favorable al desarrollo de habilidades de siglo XXI por lo mismo. En lo relativo a la inclusión, pese a sus resultados con percepción de tendencia favorable, sin perjuicio a los objetivos de este estudio, se consideran como datos irrelevantes puesto que no se registran participantes con alguna discapacidad o capacidades diferentes. En cuanto a las percepciones sobre el aprendizaje práctico gracias al uso didáctico de tecnologías emergentes, cabe observar que su tendencia favorable solo corrobora el aparente potencial didáctico de estas nuevas tecnologías para el aprender haciendo.

Sumado a lo anterior, como tendencia cuantitativa se observa que la percepción desde la experiencia educativa de quienes participan reconoce, en general, el no uso didáctico de nuevas tecnologías para el aprendizaje, salvo en el caso de la Computadora, Tablet o equipo inteligentes (Smart), tecnología de común aplicación didáctica en instituciones escolares, como es el caso del laboratorio de computación donde se realiza la propuesta didáctica, como dato cualitativa en consideración, registrado en la pauta de observación del estudio de caso (instrumento cualitativo). Según lo observado, el laboratorio cuenta con computadoras tradicionales (CPU, pantalla y mouse) y una infraestructura suficiente para generar un clima educativo adecuado para el proceso de aprendizaje, que por lo demás, es una implicancia para la aplicación didáctica de tecnologías emergentes de modelado 3D y realidad aumentada, en las cuales la totalidad de la población demuestra interés por su aplicación didáctica.

El diagnóstico anterior se complementa con los resultados del instrumento cuantitativo postest de la propuesta didáctica, donde la tendencia de población participante, en su autoevaluación, registra percepciones positivas respecto a haber desarrollado motivación por el proceso de aprendizaje gracias a la didáctica, junto con haber desarrollado habilidades de s. XXI utilizando nuevas tecnologías de modelado 3D y realidad aumentada. Paralelamente, como dato cualitativo registrado en la pauta de observación, cabe considerar que la

propuesta didáctica es realizada en un contexto extraordinario a nivel país, a causa del estallido social del 18 de octubre del presente año. Por lo anterior se considera que la actividad se desarrolla en un clima de movilización y agitación social, sin embargo, conforme a lo registrado en el instrumento cualitativo de la investigación, estudiantes no presentan dificultades ni imprevistos para el desarrollo de la experiencia, salvo la baja asistencia, habiéndose registrado un adecuado clima educativo.

Cabe observar que una mínima parte de la población participante registra dos criterios de evaluación reconocidos negativamente en cuanto a su desarrollo, correspondientes al desarrollo del pensamiento crítico, reflexión y resolución de problemas, junto con la comunicación. De todas formas, los datos registrados en la encuesta de desempeño evidencian cuantitativamente que una mayoría de la población participante, tuvo percepciones favorables respecto al haber trabajado las habilidades de s. XXI consideradas en los criterios de evaluación de la propuesta didáctica, lo cual refuerza los datos a favor de la propuesta didáctica, como complementan las observaciones y análisis del instrumento cualitativo de investigación, correspondiente a la pauta de observación para el estudio de caso, la cual evidencia la siguiente información:

- a) Desconocimiento de las habilidades de siglo XXI y el contexto histórico de cuarta revolución industrial, donde estudiantes reconocen solo criterios conceptuales aislados. Si bien estos contenidos no son explicitados en el curriculum para su enseñanza, se pueden incorporar al curriculum oculto, como aportaciones para el capital cultural y desarrollo integral de estudiantes.
- b) Dificultades de participantes en el ejercicio de la creatividad, la reflexión y el pensamiento crítico durante la actividad, evidenciado por la solicitud de orientación para completar la pauta guía con la reseña libre para nombrar y justificar modelos 3D de lámparas. Lo anterior sugiere facilitar el trabajo de estas dimensiones incorporando en la pauta guía una estructura que agilice

el fluir de ideas creativas. Sin embargo, se hace manifiesto la articulación de habilidades de creatividad, pensamiento crítico y resolución de problemas durante la didáctica.

- c) Dificultades de participantes en el ejercicio del pensamiento crítico, evidenciado con reseñas sucintas pero justificadas por inercia en la mera tarea de completar la guía. Lo anterior sugiere que la pauta guía incorpore un esquema más definido en cuanto a número de palabras para la estructura de la reseña y así persuadir al mayor desarrollo de estas habilidades. Se hace manifiesto la implicancia de rediseñar una rúbrica para la pauta guía ajustada a estas indicaciones.
- d) Motivación y buena disposición a la didáctica, relacionado a lo novedoso de las tecnologías emergentes utilizadas y al incentivo de poder tener impreso en real el modelo 3D de lámpara diseñado, habiéndolo ya simulado en realidad aumentada. Lo anterior hace manifiesto un clima educativo ameno y entusiasta por el proceso de aprendizaje, constatado también en el instrumento cuantitativo tipo encuesta de desempeño, y relacionado al interés, la entretención o mera inercia del equipo de participantes por participar de la didáctica.
- e) Facilidad para utilizar las tecnologías emergentes de la didáctica, relacionado a tratar con participantes menores de 20 años, nativos digitales pertenecientes a la generación del 2000, familiarizados con este tipo de herramientas.
- f) Intereses aislados por presentar modelos de participantes como individuos. Lo cual sugiere incorporar en la guía la posibilidad de presentar más de un modelo 3D, evitando que queden participantes disconformes con la entrega, lo cual puede disminuir la colaboración y motivación. Lo anterior sugiera también realizar la didáctica idealmente en parejas, si el equipamiento lo permite, para fomentar la participación activa.
- g) Evidente agilidad en el término de la propuesta didáctica, dentro de los plazos de tiempo asignados, constatado también en el instrumento cuantitativo tipo

encuesta de desempeño, lo cual hace manifiesto una óptima articulación de las estrategias didácticas de trabajo colaborativo y de resolución de problemas.

- h) Evidente ejercicio de la colaboración tanto en equipos per se, como entre equipos, constatado también en el instrumento cuantitativo tipo encuesta de desempeño. Lo anterior deja manifiesto la articulación de habilidades de colaboración junto con las de comunicación durante la didáctica.
- i) Evidente ejercicio de la creatividad, el pensamiento crítico, la comunicación, la colaboración y la resolución de problemas, constatado también en el instrumento cuantitativo tipo encuesta de desempeño, lo cual se hace manifiesto en las tareas de dar nombre a los modelos 3D de lámparas y justificar su diseño en una reseña, con criterios lógicos y/o referencias abstractas nacidas de la subjetividad de cada equipos de participantes, articulados óptimamente.
- j) Evidente ejercicio de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas en modelos con reseña de sentido comercial en torno a la dimensión de lo práctico o funcional de las lámparas, desde una lógica de relaciones productivas con rostro humano enfocada en la eficiencia y ahorro de energía para justificar el diseño de la lámpara.
- k) Evidente ejercicio de habilidades de creatividad y comunicación en modelos de expresión artística que trabajaron subjetividades, abstracciones y referencias nacidas del mundo de las ideas del equipo de participantes.

CONCLUSIONES

Ya que sólo participaron investigador y estudiantes de un aula, y ya que el estudio se centraba sólo en el currículum de la Educación Media Técnico Profesional, en la especialidad de electricidad, los resultados de este estudio deben ser aceptados experimentalmente hasta que sean respondidos. En efecto, la coherencia de los resultados con la teoría existente y la investigación previa proporcionan una confirmación a la validez del estudio.

En conclusión, como indican los análisis de resultados en este estudio y la investigación previa, hay una tendencia pragmática favorable al desarrollo de habilidades de s. XXI, sumado a una motivación por el proceso de aprendizaje, con el uso didáctico de tecnologías emergentes, en este caso, de modelado 3D y realidad aumentada, en un curso de la especialidad de electricidad en educación media técnico profesional. Conforme al objetivo general de este estudio, se determina positivamente la pertinencia de la propuesta ajustada a este estudio, como un proyecto de innovación pedagógica para la actualización y mejora de la didáctica en lo específico al caso. Sin embargo, de lo anterior no se deduce que se deba abandonar toda didáctica que no incluya el uso de tecnologías emergentes. Se necesita una serie de estudios que demuestren las condiciones específicas bajo las que cada tipo de recursos didácticos es útil y eficaz para lograr los resultados educativos deseados en cuanto al desarrollo de estas habilidades consideradas, según marco teórico, como necesarias para el éxito en la vida. Así es como se resuelve la aplicación favorable de estas nuevas tecnologías para el aprendizaje, en el módulo de proyectos eléctricos, utilizando estrategias de aprendizaje visual, junto con estrategias didácticas de aprendizaje colaborativo basado en problemas, para la integración de las habilidades de s. XXI a los objetivos de aprendizaje genéricos de la especialidad, considerados como los criterios de evaluación de la didáctica.

En lo específico a este estudio, conforme al análisis de los resultados obtenidos y como la investigación previa indica, se puede concluir la efectividad del diseño e implementación de la propuesta didáctica, basada en el uso de tecnologías emergentes de modelado 3D y realidad aumentada, para el desarrollo de habilidades del siglo XXI en estudiantes de educación media técnico profesional (EMTP) en la especialidad de electricidad, en Chile. En efecto, se comprueba que la aplicación didáctica de estas nuevas tecnologías facilita el desarrollo de habilidades de s. XXI en estudiantes de educación media técnico profesional de la especialidad de electricidad. Y sumado a lo anterior, se comprueba que la aplicación didáctica de estas nuevas tecnologías sirve a la motivación por el proceso de aprendizaje, tal como sugieren los antecedentes de estado de arte de este estudio, junto con el marco teórico.

Por último, dar relevancia a estos criterios en la didáctica, resulta una contribución al proceso de aprendizaje en la educación media técnico profesional, como un proceso educativo integral de competencias, habilidades y/o capacidades que permitan el desempeño y desarrollo de sus estudiantes en el mundo del trabajo y la deseable formación continua de sus egresados, en estudios sistemáticos, ya sean de capacitación laboral o de educación superior técnica y/o académica; para un desarrollo holístico del individuo hacia la vida de adulto; para la productividad de la clase trabajadora; para la mejora de sus niveles de ingresos; y en último caso, para la mejora del nivel de bienestar en toda la sociedad.

Por lo anterior, este estudio concluye -desde una mirada general- considerar la incorporación sistémica de las habilidades de s. XXI al curriculum y los respectivos proyectos educativos de las instituciones escolares, para potenciar el capital cultural de sus estudiantes, de cara a este siglo y la época que les ha tocado vivir. Con la incorporación al proceso de aprendizaje de indicadores como los propuestos en la rúbrica del material didáctico propuesto, para la evaluación de estos criterios como objetivos de aprendizaje genéricos. Cabe decir que lo

anterior implica una disposición a la actualización y adquisición de recursos necesarios para la modernización de la educación técnico profesional, por parte de las instituciones educativas y sus actores. Dicha disposición considera dentro de los recursos la incorporación de tecnologías emergentes como las trabajadas en este estudio, puesto que -como evidencia esta investigación y los antecedentes previos- facilita la motivación por el proceso de aprendizaje.

Respecto a la evaluación para la mejora del diseño propuesto y su presentación como producto final, en base a los resultados observados, se resuelven las siguientes consideraciones que facilitarán el desarrollo de esta didáctica y el cumplimiento de sus objetivos de aprendizaje, en la especialidad de electricidad, con la posibilidad de servir como material pedagógico de referencia para otras especialidades de EMTP:

- Incorporar en la pauta guía una estructura que agilice el flujo de ideas creativas para facilitar el ejercicio de la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas durante la didáctica.
- Incorporar en las indicaciones de la pauta guía la posibilidad de presentar más de un modelo 3D, para evitar estudiantes insatisfechos con su participación en la didáctica, con el fin de evitar que disminuya la colaboración y motivación de los equipos.
- Modificar las indicaciones de la pauta guía para realizar la didáctica idealmente en parejas, si el equipamiento lo permite, con el fin de fomentar la participación activa, que se pierde en equipos con más de tres estudiantes.
- Diseñar una rúbrica de evaluación formativa para la calificación cuantitativa de la pauta guía ajustada a las indicaciones, incorporando un esquema más definido en cuanto a número de palabras mínimas y estructura para completar la pauta, con el fin de facilitar el desarrollo de las habilidades antes mencionadas, que según los resultados de este estudio, son las que presentaron más dificultades para su ejercicio.

- Incorporar a la rúbrica ajustada para la revisión de la pauta guía, el instrumento de autoevaluación del desarrollo de habilidades para el siglo XXI, como retroalimentación a la evaluación formativa, conforme a rúbrica tipo pauta de apreciación presentada en el material pedagógico de la propuesta inicial.
- Incorporar a la rúbrica ajustada para la revisión de la pauta guía, el instrumento de evaluación de desempeño, ahora, como instrumento de coevaluación para complementar a la retroalimentación por metodología de pares evaluadores.

PROPUESTA DIDÁCTICA MEJORADA

PLANIFICACIÓN PARA LA PROPUESTA DIDÁCTICA AJUSTADA

Nombre de la especialidad	ELECTRICIDAD
Nombre de la actividad	DISEÑO DE LAMPARA EN MODELADO 3D
Docente	
Duración	4 horas
Curso	3ºM
Unidad	PROYECTOS ELÉCTRICOS
APRENDIZAJE ESPERADO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Elaboración de proyectos eléctricos de iluminación desarrollando habilidades para el siglo XXI con énfasis en la creatividad, pensamiento crítico, comunicación y colaboración.	<p>Habilidades de siglo XXI:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Creatividad e innovación: Generar ideas originales que tengan valor en la actualidad, interpretar de distintas formas las situaciones y visualiza una variedad de respuestas ante un problema o circunstancia. 2. Comunicación: Interpretar, analizar, evaluar, hacer inferencias, explicar y clarificar significados durante la labor. 3. Colaboración: Trabajar de forma efectiva con otras personas para alcanzar un objetivo común, articulando los esfuerzos propios con los de los demás. 4. Resolución de problemas: Plantear y analizar problemas para generar alternativas de solución eficaces y viables. 5. Apropiación de las tecnologías digitales y manejo de la información: Explorar, crear, comunicarse y producir utilizando las tecnologías como herramientas; y acceder a la información de forma eficiente, evaluarla de manera crítica y utilizarla de forma creativa y precisa. 6. Adaptabilidad para la vida y carrera: Abarcar, por ejemplo, capacidades de planeamiento y fijación de metas; capacidades para persistir y sortear obstáculos en el camino, como la resiliencia, la tolerancia a la frustración, el esfuerzo y el diálogo interno positivo. 7. Aprender a aprender: Conocer, organizar y auto-regular el propio proceso de aprendizaje. <p>Aprendizajes Genéricos de la especialidad: A, C, D, G y H</p> <p>Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores. [A]</p> <p>Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas. [C]</p> <p>Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros in situ o a distancia, solicitando y prestando colaboración para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes. [D]</p> <p>Participar en diversas situaciones de aprendizaje, formales e informales, y calificarse para desarrollar mejor su trabajo actual o bien para asumir nuevas tareas o puestos de trabajo, en una perspectiva de formación permanente. [G]</p> <p>Manejar tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como para comunicar resultados, instrucciones e ideas. [H]</p>
METODOLOGIA SELECCIONADA	<p>Aprendizaje cooperativo basado en problemas</p> <p>Pauta Guía</p>

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS

FECHA	ACTIVIDAD	RECURSOS	TIPO DE EVALUACIÓN
<p>Por definir</p> <p>180 minutos</p> <p>Inicio (20 minutos)</p> <p>Ejecución (140 minutos)</p> <p>Cierre (20 minutos)</p>	<p style="text-align: center;">INICIO</p> <p>Investigadores y Docente: Se prepara un equipo de proyección multimedia y un computador para la presentación de la experiencia didáctica y los pasos a seguir en pauta guía. Se disponen los elementos de trabajo para la actividad de modelado 3D. Presenta introducción de la investigación y entrega los documentos de autorización e instrumentos de investigación diagnóstica para la experiencia. Inicia la sesión comentando los objetivos de la experiencia, los aprendizajes que se esperan lograr, las metodologías que se utilizarán para realizar la actividad y la forma en que será evaluada la actividad, junto con explicar la rúbrica para los criterios de evaluación.</p> <p>Estudiantes: Toman nota de las informaciones. Verifican la información indicada y la comparan con lo existente. Registran los datos en documentos de investigación previa a la actividad y completan la entrevista diagnóstica.</p> <p style="text-align: center;">EJECUCIÓN (140 minutos)</p> <p>Investigadores Docentes: Expone acerca de los conceptos, técnicas y procedimientos necesarios de saber para la actividad práctica de modelado 3D y realidad aumentada. Demuestra en forma eficaz el proceso que se debe realizar en la práctica. Prepara grupos de trabajo. Supervisa equipamiento para la actividad práctica; entrega texto guía y establece estándares de calidad para el trabajo. Supervisa actividades, corrige y enseña variadas técnicas in situ. Finalmente, retira el texto guía anexado como informe de la actividad y guarda archivos de trabajos finales de modelado 3D.</p> <p>Estudiantes: Toman nota de las demostraciones enseñadas. Verifican la información indicada y la comparan con lo existente. Realizan la actividad práctica considerando acciones y pasos prácticos enseñados. Registran los datos en pauta guía con las observaciones y las conclusiones solicitadas para la actividad.</p> <p style="text-align: center;">CIERRE</p> <p>Investigadores y Docente: Invita a cada grupo a hacer una exposición de sus análisis y conclusiones. Aclaran conceptos y dudas que surgen de la actividad práctica. Entrega instrumento de investigación para la retroalimentación de la experiencia, correspondiente a una encuesta de satisfacción.</p> <p>Estudiantes: Exponen características u observaciones relevantes relacionadas a la actividad. Analizan las exposiciones realizadas y unifican criterios para dar una respuesta de mejora a los requerimientos de elaboración de proyectos eléctricos con modelado 3D. Completan instrumento de investigación para la retroalimentación de la experiencia.</p>	<p>Proyector. Poster de la actividad de investigación. Laboratorio con aparatos Smart o computadoras con software de modelado 3D y realidad aumentada: AutoCad o Paint 3D y Visor 3D. Pauta guía. Rúbrica para instrumento de evaluación formativa. Rúbrica de autoevaluación con pauta de apreciación. Instrumento de coevaluación.</p>	<p>Evaluación formativa con enfoque por competencias, registro mediante pauta guía, instrumentos de evaluación, autoevaluación y coevaluación.</p>

RÚBRICA AJUSTADA DE AUTOEVALUACIÓN

RÚBRICA AJUSTADA DE EVALUACIÓN	Puntaje máximo	Puntaje obtenido
Nombre del producto. Contiene entre 1 y 10 palabras.	1	
Reseña. Contiene entre 30 y 50 palabras.	1	
Reseña. Incluye las consideraciones de referencia.	1	
Ortografía. 5 faltas de ortográficas, implica cero puntos.	1	
Formalidad. Limpieza y letra legible.	0.5	
Responsabilidad. Entrega en plazo acordado.	0.5	
Autoevaluación. Incluye retroalimentación mediante autoevaluación sobre el desarrollo de habilidades para el siglo XXI durante la didáctica.	1	
Coevaluación. Incluye retroalimentación mediante evaluación de desempeño de par evaluador.	1	

INSTRUMENTO DE AUTOEVALUACIÓN AJUSTADO

AUTOEVALUACIÓN					
I. Evaluación como participante de la experiencia didáctica ¿reconoce el desarrollo de estas habilidades durante la actividad?					
A continuación se exponen las alternativas, frente a ellas indique su opinión basándose en rubrica tipo pauta de apreciaciones sobre el desarrollo de habilidades para el siglo XXI:					
		Muy de acuerdo	De Acuerdo	Desacuerdo	Muy desacuerdo
1	Desarrollo de la Creatividad				
2	Desarrollo del pensamiento crítico, la reflexión y/o resolución de problemas				
3	Desarrollo de habilidades de Comunicación				
4	Desarrollo de habilidades de Colaboración				
5	Desarrollo de habilidades de Adaptabilidad				
6	Desarrollo de habilidades de Polivalencia				
7	Desarrollo de habilidades para aprender a aprender				
8	Desarrollo de motivación por el proceso de aprendizaje gracias a la didáctica				
9	Otra observación				
	<p>NOMBRE:</p>				

INSTRUMENTO DE COEVALUACIÓN

COEVALUACIÓN					
II. Evaluación de su par evaluador					
A continuación se exponen algunas alternativas en torno a los resultados esperados de la experiencia didáctica, frente a ellas indique su opinión:					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Desacuerdo	Muy desacuerdo
1	Hizo uso de las TICs para obtener y procesar información pertinente al trabajo de modelado 3D o para comunicar resultados, instrucciones e ideas.				
2	Terminó la tarea asignada a tiempo.				
3	Puso atención a las opiniones de cada participante del grupo de trabajo.				
4	Participó de las discusiones que realizó el grupo para resolver la actividad.				
5	Fue un aporte de ideas e información relevante para los asuntos del grupo de trabajo.				
6	Participó en la elaboración del producto final del grupo de trabajo.				
7	Presentó ideas lógicas y bien argumentadas				
8	Realizó preguntas movilizadoras para un entendimiento con mayor claridad y profundidad en lo que respecta a la actividad.				
9	Movilizó ideas creativas y/o novedosas				
10	Ayudó a identificar e implementar técnicas en las que el grupo de trabajo pudiera funcionar mejor.				
11	Observación de desempeño				
<p>NOMBRE DE PAR EVALUADOR:</p>					

RÚBRICA TIPO TABLA DE APRECIACIÓN DE LA DIDÁCTICA AJUSTADA

Indicadora	Alto de Acuerdo	De acuerdo	En Desacuerdo	No en Desacuerdo
Desarrollo de la Creatividad	Aporta con inventivas e ideas originales para la resolución de la actividad. Utiliza técnicas para crear ideas visualizando múltiples posibilidades desde distintos puntos de vista.	Cumple parcialmente con la mayoría de los criterios presentados.	Cumple mínimamente y de forma superficial con algunos de los criterios presentados.	No cumple con ninguno de los criterios presentados.
Desarrollo del pensamiento crítico, la reflexión y resolución de problemas	Interpreta, analiza, evalúa, hace inferencias, explica y clarifica significados durante la actividad con conclusiones justificadas, sensatas e imparciales. Plantando y analizando problemas para generar alternativas de solución eficaces y viables. Muestra apertura al diálogo y escucha con atención al resto. Comprende manejos e intenciones del resto. Presta atención al desdoblado de la información. Articula de manera efectiva sus pensamientos, emociones e ideas, construyendo mensajes concretos y transmitiéndolos de forma clara y ordenada. Usa lenguaje adecuado para presentar de forma oral y escrita la información. Aporta argumentadamente explicaciones o soluciones al trabajo.	Cumple parcialmente con la mayoría de los criterios presentados.	Cumple mínimamente y de forma superficial con algunos de los criterios presentados.	No cumple con ninguno de los criterios presentados.
Desarrollo de habilidades de Comunicación	Participa activamente en su equipo, interactuando de forma asertiva, respetuosa y constructiva. Capta necesidades y puntos de vista, facilita la comprensión de ideas y se retroalimenta con el equipo. Negocia cordialmente y llega a acuerdo con su equipo. Reconoce pro y contras del equipo, haciéndose responsable de determinadas tareas, sabiendo cuando ayudar y liderar.	Cumple parcialmente con la mayoría de los criterios presentados.	Cumple mínimamente y de forma superficial con algunos de los criterios presentados.	No cumple con ninguno de los criterios presentados.
Desarrollo de habilidades de adaptabilidad para la vida y carrera	Tiene capacidades de resiliencia, tolerancia a la frustración, esfuerzo y diálogo interno positivo. Tiene planeamiento y fijación de metas con capacidad para persistir y sortear obstáculos durante la actividad. Durante la actividad integra el explorar, crear, comunicarse y producir utilizando las tecnologías como herramientas, junto con acceder a la información de forma eficiente, evaluarla de manera crítica y utilizarla de forma creativa y precisa.	Cumple parcialmente con la mayoría de los criterios presentados.	Cumple mínimamente y de forma superficial con algunos de los criterios presentados.	No cumple con ninguno de los criterios presentados.
Desarrollo de habilidades de privacidad para la apropiación de las tecnologías digitales y manejo de la información	Conoce, organiza y auto-regula su propio proceso de aprendizaje concentrándose en la actividad y en la información que se le entrega, organizando la información que se le proporciona y manejando distractores.	Cumple parcialmente con la mayoría de los criterios presentados.	Cumple mínimamente y de forma superficial con algunos de los criterios presentados.	No cumple con ninguno de los criterios presentados.
Desarrollo de habilidades para aprender a aprender	Tiene disposición a participar de la actividad didáctica con capacidad para asumir un rol activo, reflexivo y constructivo en la clase.	Cumple parcialmente con la mayoría de los criterios presentados.	Cumple mínimamente y de forma superficial con algunos de los criterios presentados.	No cumple con ninguno de los criterios presentados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Armstrong, TH. (2006). *Inteligencias múltiples en el aula. Guía práctica para educadores*. Barcelona: Paidós.

ATC21s (2012). *Competencias Del Siglo 21*. Costa Rica: Assessment and Teaching of 21st Century Skills. Recuperado el 1 de octubre de 2019, desde: <http://www.fod.ac.cr/competencias21/index.php>

Autodesk (2015). *AutoCAD software*. Autodesk Education. Recuperado el 1 de octubre de 2019, desde: <https://www.autodesk.com/education/free-software/autocad>

Bauman, Z. (2000). *Modernidad Líquida*. Cambridge: Polity Press.

Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. UNESCO: Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI.

Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B. (2016). *Educación en Cuatro Dimensiones: Las competencias que los estudiantes necesitan para su realización*. Centro de Innovación en Educación de Fundación Chile, Santiago.

Gardner, H. (2005). *The development and education of the mind: The collected works of Howard Gardner*. London: Taylor and Francis.

Hernandez, R.; Fernández, C. & Baptista, M. P (2010). *Metodología de la investigación, Quinta Edición*. McGraw-Hil, Mexico.

ITESM, 2. (2019). *El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica*. México: Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Recuperado el 09 de octubre de 2019, desde: <http://sitios.itesm.mx/va/dide/documentos/inf-doc/abp.pdf>

ITESM, 1. (2019). *Aprendizaje Colaborativo*. México: Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Recuperado el 09 de octubre de 2019, desde: http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/ac/Colaborativo.pdf

MINEDUC (1998). *Decreto 220: Establece objetivos fundamentales y contenidos mínimos obligatorios para la enseñanza media y fija normas generales para su aplicación*. Ministerio de Educación, Chile.

MINEDUC (2013). *Decreto 452: Establece bases curriculares de la educación diferenciada técnico-profesional*. Ministerio de Educación, Chile.

MINEDUC (2015). *Decreto Exento de Educación N° 0954/2015: Programa de Estudio Especialidad de Electricidad*. Ministerio de Educación de Chile.

Moreno, N.; Leiva, J. & López, E. (2016). *Robótica, modelado 3d y Realidad Aumentada en educación para el desarrollo de las inteligencias múltiples*. Aula de Encuentro, 2(18), 158-183.

Marín Díaz, V. (2016). *Posibilidades de uso de la realidad aumentada en la educación inclusiva*. Revista de la Facultad de Educación de Albacete, 31(2), 57-67.

Mejia, H. (2014). *Ventaja y desventaja de la impresora 3D*. Revista tecnológica, 12(18), 97-113.

Medina A.; Mata S. (2009). *Didáctica General*. Pearson Educación, España.

McKinsey Global Institute (2017). *Un futuro que funciona: automatización, empleo y productividad*. Recuperado el 1 de julio de 2019, desde:

<https://public.tableau.com/profile/mckinsey.analytics#!/vizhome/InternationalAutomation/WhereMachinesCanReplaceHumans>

McMillan, J.; Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa, una introducción conceptual, 5ª Edición*. Madrid, España: Pearson Educación.

Microsoft (2016a). *Software Paint 3D*. Entretenimiento, Microsoft Corporation. Recuperado el 1 de julio de 2019, desde:

<https://www.microsoft.com/es-cl/p/paint-3d/9nblqgh5fv99?activetab=pivot:overviewtab>

Microsoft (2016b). *Software Visor 3D*. Utilidades y herramientas, Administradores de archivos, Microsoft Corporation. Recuperado el 1 de julio de 2019, desde:

<https://www.microsoft.com/es-cl/p/visor-3d/9nblqgh42ths?activetab=pivot:overviewtab>

UNESCO (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento: informe mundial de la UNESCO. Ediciones UNESCO*. Recuperado el 1 de julio de 2019, desde: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000141908>

NMC Horizon Report (2015). *Resumen Informe Horizon Edición 2015 Educación Superior*. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF), Departamento de Proyectos Europeos.

NMC Horizon Report (2016). *Resumen Informe Horizon Edición 2016 Educación Superior*. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF), Departamento de Proyectos Europeos.

Parasso, V. (2016). *Qué es la cuarta revolución industrial (y por qué debería preocuparnos)*. BBC Mundo. Recuperado el 1 de julio de 2019, desde: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834>

Prendes, C. (2015). *Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas*. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 46, 187-203.

Saorín, J.; Meier, C.; De La Torre, J.; Melian, D. & Trujillo, D. (2015). *Juegos en tabletas digitales como introducción al modelado y la impresión 3D*. Education in the knowledge Society, 16(2), 97-113.

Sacristán, G. (1990). *La pedagogía por objetivo: Obsesión por la eficiencia*. Ediciones Morata. España.

SEP (2004). *Manual de estilos de aprendizaje*. Secretaria de la Educación Pública, DGB, DCA. México.

ANEXOS

ANEXO A: RÚBRICA TIPO TABLA DE APRECIACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL DESARROLLO DE HABILIDADES DE SIGLO XXI

Indicadores	Muy de Acuerdo	De acuerdo	En Desacuerdo	Muy en Desacuerdo
Desarrollo de la Creatividad	Aporta con inventivas e ideas originales para la resolución de la actividad. Utiliza técnicas para crear ideas visualizando múltiples posibilidades desde distintos puntos de vista.	Cumple parcialmente con la mayoría de los criterios presentados.	Cumple mínimamente y de forma superficial con algunos de los criterios presentados.	No cumple con ninguno de los criterios presentados.
Desarrollo del pensamiento crítico, la reflexión y resolución de problemas	Interpreta, analiza, evalúa, hace inferencias, explica y clarifica significados durante la actividad con conclusiones justificadas, sensatas e imparciales. Planteando y analizando problemas para generar alternativas de solución eficaces y viables. Muestra apertura al diálogo y escucha con atención al resto. Comprende manejos e intenciones del resto. Presta atención al descifrado de la información. Articula de manera efectiva sus pensamientos, emociones e ideas, construyendo mensajes concretos y transmitiéndolos de forma clara y ordenada. Usa lenguaje adecuado para presentar de forma oral y escrita la información. Aporta argumentadamente explicaciones o soluciones al trabajo.	Cumple parcialmente con la mayoría de los criterios presentados.	Cumple mínimamente y de forma superficial con algunos de los criterios presentados.	No cumple con ninguno de los criterios presentados.
Desarrollo de habilidades de Comunicación	Muestra apertura al diálogo y escucha con atención al resto. Comprende manejos e intenciones del resto. Presta atención al descifrado de la información. Articula de manera efectiva sus pensamientos, emociones e ideas, construyendo mensajes concretos y transmitiéndolos de forma clara y ordenada. Usa lenguaje adecuado para presentar de forma oral y escrita la información. Aporta argumentadamente explicaciones o soluciones al trabajo.	Cumple parcialmente con la mayoría de los criterios presentados.	Cumple mínimamente y de forma superficial con algunos de los criterios presentados.	No cumple con ninguno de los criterios presentados.
Desarrollo de habilidades de Colaboración	Participa activamente en su equipo, interactuando de forma asertiva, respetuosa y constructiva. Capta necesidades y puntos de vista, facilita la comprensión de ideas y se retroalimenta con el equipo. Negocia cordialmente y llega a acuerdo con su equipo. Reconoce pro y contras del equipo, haciéndose responsable de determinadas tareas, sabiendo cuando ayudar y liderar.	Cumple parcialmente con la mayoría de los criterios presentados.	Cumple mínimamente y de forma superficial con algunos de los criterios presentados.	No cumple con ninguno de los criterios presentados.

Desarrollo de habilidades de adaptabilidad para la vida y carrera	Tiene capacidades de resiliencia, tolerancia a la frustración, esfuerzo y diálogo interno positivo. Tiene planeamiento y fijación de metas con capacidad para persistir y sortear obstáculos durante la actividad.	Cumple parcialmente con la mayoría de los criterios presentados.	Cumple mínimamente y de forma superficial con algunos de los criterios presentados.	No cumple con ninguno de los criterios presentados.
Desarrollo de habilidades de polyvalencia para la apropiación de las tecnologías digitales y manejo de la información	Durante la actividad integra el explorar, crear, comunicarse y producir utilizando las tecnologías como herramientas, junto con acceder a la información de forma eficiente, evaluarla de manera crítica y utilizarla de forma creativa y precisa.	Cumple parcialmente con la mayoría de los criterios presentados.	Cumple mínimamente y de forma superficial con algunos de los criterios presentados.	No cumple con ninguno de los criterios presentados.
Desarrollo de habilidades para aprender a aprender	Conoce, organiza y auto-regula su propio proceso de aprendizaje concentrándose en la actividad y en la información que se le entrega, organizando la información que se le proporciona y manejando distractores.	Cumple parcialmente con la mayoría de los criterios presentados.	Cumple mínimamente y de forma superficial con algunos de los criterios presentados.	No cumple con ninguno de los criterios presentados.
Desarrollo de la motivación por el proceso de aprendizaje gracias a la didáctica	Tiene disposición a participar de la actividad didáctica con capacidad para asumir un rol activo, reflexivo y constructivo en la clase.	Cumple parcialmente con la mayoría de los criterios presentados.	Cumple mínimamente y de forma superficial con algunos de los criterios presentados.	No cumple con ninguno de los criterios presentados.

ANEXO B: POSTER DE PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DE MODELADO 3D Y REALIDAD AUMENTADA PARA UN APRENDIZAJE DE SIGLO XXI EN LA DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICO PROFESIONAL EN LA ESPECIALIDAD DE ELECTRICIDAD

Miguel Angelo de los Soaveira Ferrari
+56955669676








INTRODUCCIÓN	OBJETIVOS
<p>Este proyecto de investigación educativa busca atender los desafíos de la educación diferenciada técnico profesional en Chile, de cara a la modernidad, utilizando tecnologías emergentes para la enseñanza didáctica interdisciplinaria y el desarrollo de habilidades de siglo XXI en el mundo curricular de la especialidad de electricidad.</p> <p>Ante la evidente necesidad por modernizar la educación para este nuevo siglo, esta investigación aborda la incorporación didáctica de tecnologías emergentes de Modelado 3D y Realidad Aumentada a nivel técnico profesional, ofreciendo una propuesta didáctica para los aprendizajes curriculares genéricos de la especialidad, específicamente en módulos de proyectos y/o de emprendimiento y empleabilidad, con énfasis en el desarrollo de habilidades para el siglo XXI.</p> <p>Se advierten como supuestos de investigación, la factibilidad del uso didáctico de estas tecnologías emergentes, para mejorar las didácticas y así el aprendizaje curricular de la EMTP, potenciando el desarrollo de habilidades de habilidades de siglo XXI en las especialidades.</p>	<p>Este estudio tiene como objetivo general, diseñar e implementar el uso didáctico de las tecnologías emergentes de Modelado 3D y Realidad Aumentada, en la enseñanza diferenciada de EMTP en Chile, específicamente en la especialidad de electricidad, para su evaluación y posterior diseño de una propuesta ajustada. Ofrece una mirada exploratoria-descriptiva de la situación actual y expectativas futuras de la EMTP para el desarrollo de habilidades de siglo XXI en sus estudiantes, con énfasis en las dimensiones de la creatividad, el pensamiento crítico, la comunicación y la cooperación para una Educación en Cuatro Dimensiones basadas en el texto guía de referencia bibliográfica: Fadel, C., Sakik, M., & Trilling, B. (2016).</p>
METODOLOGÍA	MARCO DE REFERENCIAS
<p>Metodología de investigación mixta con enfoque descriptivo-exploratorio y diseño de estudio de caso para un análisis completo y con rostro humano del proceso de aprendizaje.</p> <p>Selección de la muestra por acceso del tipo no probabilístico. Seleccionando como informantes a participantes estudiantes de establecimientos de educación diferenciada EMTP cursando módulos de proyectos eléctricos y/o emprendimiento y empleabilidad.</p> <p>Se hace uso de entrevistas estructuradas con preguntas cerradas y encuestas de satisfacción, para registrar la relación entre participantes con el uso de estas tecnologías emergentes y la aplicación de la experiencia didáctica propuesta. Además considera registro de muestra documental de la experiencia, mediante pautas de observación del proceso de aprendizaje.</p>	<p>YUCA: Vigilancia, Incertidumbre, Complejidad y Inteligencia, por sus siglos en inglés. Refiere a los cambios generados por la cuarta revolución industrial que advierten un futuro incierto e inestable en lo que refiere al mundo del trabajo y al cual debe hacer frente la educación en su carácter formativo.</p> <p>Cuarta Revolución Industrial: revolución tecnológica que viene a cambiar las relaciones productivas y sociales con la integración combinada de nuevas tecnologías de informática, comunicación, digitalización, nanotecnología, robótica, realidad virtual, impresión 3D, inteligencia artificial, entre otras, para la expansión y mejora de los procesos productivos, sustentando un aporte al desarrollo y el progreso del ser humano, lo cual supone también la necesidad de una educación de cara a estos avances, considerando la alfabetización digital, habilidades de siglo XXI e inteligencias múltiples.</p> <p>Habilidades de Siglo XXI (Cuatro C de la educación): Creatividad, pensamiento Crítico, Comunicación y Colaboración, por sus siglos, habilidades fundamentales para desenvolverse en el mundo del trabajo moderno según referencias de investigación chilenas. Incluyen también competencias de la adaptabilidad para la vida y carrera, puntualidad para la apropiación de las tecnologías digitales y el manejo de la información, y el aprender a aprender.</p>
INFORMACIÓN RELEVANTE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>Modelado 3D: archivo que contiene la información necesaria para visualizar un objeto en tres dimensiones. Se materializa cuando se realiza mediante impresora 3D, una máquina que permite realizar impresiones de objetos a partir de un diseño 3D creado previamente mediante el programa específico de modelado 3D. Su uso didáctico se impone con AutoCAD o Pank 3D (aplicativo software para equipos inteligentes de Microsoft).</p> <p>Realidad Aumentada: sistema que tiene las características de combinar lo real y lo virtual, ser interactivo y en tiempo real, y ser registrada en 3D, donde el usuario debe poder interactuar acciones en el entorno y que el entorno se ve modificada y se le hace saber a él que el usuario (usuario), quien recibe estímulos del contexto real y del entorno virtual proporcionando sus posibilidades de aprendizaje. Se usa didáctico explorando para la visualización del proyecto el aplicativo de Windows Viewer 3D.</p> <p>La propuesta didáctica considerará una estrategia de aprendizaje colaborativa basada en problemas o retos. El problema o reto consistirá en el diseño y producción de un modelo 3D de tarjeta.</p> <p>La propuesta didáctica tiene como herramientas, especialidad al diseño del proyecto eléctrico de instalación y el desarrollo de habilidades de habilidades de siglo XXI con énfasis en la Creatividad, pensamiento Crítico, Comunicación y Colaboración.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Creatividad: Generar ideas originales que tengan valor en la actualidad, integrar de distintas formas las situaciones y evaluar una variedad de respuestas ante un problema e incertidumbre. 2. Pensamiento crítico: la reflexión y resolución de problemas. Interpretar, analizar, evaluar, hacer inferencias, explicar y clarificar significados durante el trabajo. Planear y analizar problemas para generar alternativas de solución eficaces y viables. 3. Comunicación: Alzar el conocimiento de la lengua y la habilidad para utilizarlo en una amplia variedad de situaciones y mediante diversos medios. 4. Colaboración: Trabaja de forma efectiva con otros personas para alcanzar un objetivo común, ofreciendo los recursos propios con los de los demás. 5. Adaptabilidad: para la vida y carrera: perseverancia y fijación de metas; capacidades para persistir y sortear obstáculos; por ejemplo: resiliencia, tolerancia a la frustración, esfuerzo, diálogo interno positivo. 6. Alfabetización: para la apropiación de tecnologías digitales y manejo de la información: Explorar, crear, comunicar y producir utilizando las tecnologías como herramientas; y acceder a la información de forma eficiente; evaluarla de manera crítica y utilizarla de forma creativa y precisa. 7. Aprender a aprender: Diseñar, organizar y autorregular el propio proceso de aprendizaje. 8. Motivación: por el proceso de aprendizaje gracias a la didáctica: motivación y participar.
REFERENCIAS	
<p>Fadel, C., Sakik, M., & Trilling, B. (2016). Educación en Cuatro Dimensiones: Las competencias que los estudiantes necesitan para su realización. Centro de Innovación en Educación de Fundación Chile. Santiago.</p> <p>MEC21s (2012). Competencia del Siglo 21. Costa Rica: Assessment and Teaching of 21st Century Skills. Recuperado el 1 de octubre de 2019, desde: http://www.ait21.org/wp-content/uploads/2012/08/ait21.pdf</p> <p>Moreno, N., Lelva, J. & López, E. (2016). Robótica, modelado 3d y Realidad Aumentada en educación para el desarrollo de las inteligencias múltiples. Anales de Encuentro, 2(18), 158-185.</p> <p>Pineda, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 46, 187-200.</p> <p>Sacón, J., Meier, C., De La Torre, J., Mellan, D. & Trujillo, D. (2015). Juegos en tabletas digitales como introducción al modelado y la impresión 3D. Education in the Knowledge Society, 16(2), 97-111.</p> <p>NMC Horizon Report (2015-2016). Resumen Informe Horizon Educación 2015-2016 Educación Superior. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF), Departamento de Proyectos Europeos.</p> <p>Aplicativos y softwares: Autodesk (2015). AutoCAD software. Autodesk Education. Microsoft (2016a). Software Paint 3D. Entretenimiento, Microsoft Corporation. Microsoft (2016b). Software Viewer 3D. Utilidades y herramientas, Administradores de archivos, Microsoft Corporation.</p>	

ANEXO C: DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

He sido informado/a de los objetivos de este proyecto de investigación, de sus riesgos y beneficios. Comprendo que deberé contestar una encuesta diagnóstica y formativa. Todas mis dudas han sido respondidas por el investigador.

Estoy participando libremente y me han informado que toda la información que yo proporcione, será estrictamente confidencial y que mi identidad será resguardada.

DATOS INVESTIGADORES

Nombre de Investigador (a)	RUT	Firma y Fecha

LISTA DE PARTICIPANTES

Nombre de participante o RUT	Firma	Nombre de participante o RUT	Firma
1.		28.	
2.		29.	
3.		30.	
4.		31.	
5.		32.	
6.		33.	
7.		34.	
8.		35.	
9.		36.	
10.		37.	
11.		38.	
12.		39.	
13.		40.	
14.		41.	
15.		42.	
16.		43.	
17.		44.	
18.		45.	
19.		46.	
20.		47.	
21.		48.	
22.		49.	
23.		50.	
24.		51.	
25.		52.	
26.		53.	
27.		54.	

ANEXO D: INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA CON CUESTIONARIO DE PREGUNTAS CERRADAS TIPO ENCUESTA

Estimado/a participante:

El presente instrumento está referido al seminario para optar al grado Licenciado en Educación en la Universidad Católica Raúl Silva Henríquez y se orienta a la mejora de la didáctica en educación media técnico profesional de la especialidad de electricidad en Chile, con el uso de tecnologías emergentes de modelado 3D y realidad aumentada para el desarrollo de habilidades del siglo XXI.

Para conocer la relación que tienen como estudiantes con estas tecnologías emergentes y lo que denominamos habilidades del siglo XXI (creatividad, pensamiento crítico, comunicación y colaboración) en el proceso de aprendizaje, solicitamos completar el presente instrumento de investigación.

Con la finalidad de obtener información válida y confiable, es necesario que usted emita su opinión marcando con una “X” en cada uno de los casilleros que se presenta y complete las preguntas abiertas que se incluyen cuando así se requiera, tal como se explica en las “Indicaciones” que se encuentran más abajo.

También es importante señalar que esta encuesta es de carácter voluntario y anónimo, por ende, la información que usted entregue es confidencial.

INDICACIONES:

Este instrumento utiliza para algunas preguntas, escala tipo Likert, con respuestas que entregan la posibilidad de registrar cuán de acuerdo o en desacuerdo es su opinión frente a cada afirmación que se realiza. Se solicita favor indicar con “X” en aquella alternativa que más se acerque a su modo de pensar. Otra parte del instrumento utiliza preguntas dicotómicas, donde su respuesta es SI o NO, en el caso que se pida registrar observaciones en su respuesta, se ruega favor colaborar e indicar su parecer frente a lo que se le consulte.

De ante mano se agradece su disponibilidad para responder este instrumento.

Dependencia a la que pertenece			
Institución escolar técnico profesional		Otro tipo de institución escolar	
Especialidad a la que pertenece			
Especialidad de electricidad		Otro tipo de especialidad	
¿Qué es el tipo de vinculación tiene con la institución?			
Docente	Estudiante		Otro
¿En qué rango de edad se encuentra?			
Menor a 20 años	Entre 20 y 35 años	Entre 36 y 55 años	Más de 56 años

PARTICIPANTE ESTUDIANTE

I. ¿Cuál es su percepción sobre las siguientes consideraciones en torno al uso de nuevas tecnologías para el aprendizaje en aulas de educación técnico profesional?

A continuación se exponen algunas afirmaciones, frente a ellas indique su opinión

		Muy de acuerdo	De Acuerdo	Desacuerdo	Muy desacuerdo
1	Aumentan el interés y la motivación por aprender.				
2	Se asocian a una actividad intelectual desafiante y moderna.				
3	Potencian las habilidades de creatividad.				
4	Potencian el pensamiento crítico, la reflexión y resolución de problemas.				
5	Potencian las habilidades de comunicación.				
6	Potencian las habilidades de colaboración y el aprendizaje colaborativo.				
7	Favorecen la inclusión y el apoyo a estudiantes con distintas capacidades.				
8	Se asocian al aprendizaje práctico e interactivo.				

II. ¿Reconoce haber trabajado con algunas de las siguientes nuevas tecnologías para el aprendizaje en el aula? ¿Le gustaría que se implementaran en su especialidad?

A continuación se exponen algunas alternativas, frente a ellas indique su opinión:

		Si	No	Si me gustaría	No me gustaría
1	Computadora, Tablet o equipo inteligentes (Smart)				
2	Impresión 3D				
3	Modelado 3D				
4	Juegos y gamificación				
5	Robótica o domótica				
6	Inteligencia artificial				
7	Realidad aumentada, virtual o mixta				
8	e-Learning (aprendizaje electrónico online)				

III- Como miembro de la institución escolar ¿reconoce el desarrollo de estas habilidades durante las didácticas en el aula? ¿Cree que pueden desarrollarse en una experiencia a base de nuevas tecnologías para el aprendizaje, como el modelado 3D y la realidad aumentada en su especialidad?

A continuación se exponen algunas alternativas, frente a ellas indique su opinión:

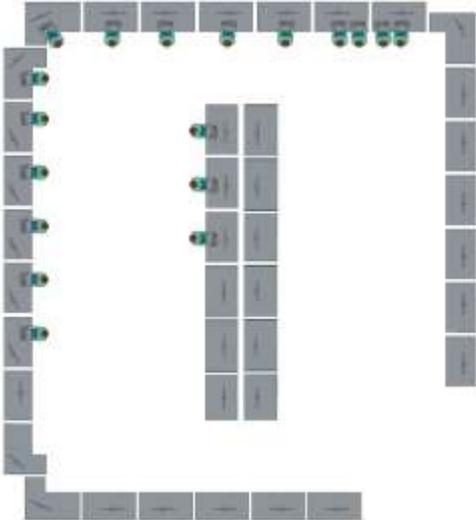
		Si	No	Pueden desarrollarse	No pueden desarrollarse
1	Creatividad				
2	Pensamiento crítico, reflexión y resolución de problemas				
3	Comunicación				
4	Colaboración				
5	Adaptabilidad para la vida y carrera				
6	Polivalencia para la apropiación de tecnologías digitales y manejo de la información				

7	Aprender a aprender				
8	Otra observación				

ANEXO E: INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN POR ENCUESTA DE AUTOEVALUACIÓN DE DESEMPEÑO

ENCUESTA DE DESEMPEÑO Y AUTOEVALUACIÓN					
I. Evaluación como participante de la experiencia didáctica ¿reconoce el desarrollo de estas habilidades durante la actividad?					
A continuación se exponen las alternativas, frente a ellas indique su opinión basándose en rubrica tipo pauta de apreciaciones sobre el desarrollo de habilidades para el siglo XXI:					
		Muy de acuerdo	De Acuerdo	Desacuerdo	Muy desacuerdo
1	Desarrollo de la Creatividad				
2	Desarrollo del pensamiento crítico, la reflexión y/o resolución de problemas				
3	Desarrollo de habilidades de Comunicación				
4	Desarrollo de habilidades de Colaboración				
5	Desarrollo de habilidades de Adaptabilidad para la vida y carrera				
6	Desarrollo de habilidades de Polivalencia para la apropiación de tecnologías digitales y manejo de la información				
7	Desarrollo de habilidades para aprender a aprender				
8	Desarrollo de motivación por el proceso de aprendizaje gracias a la didáctica				
	Otra observación				
II. Evaluación de desempeño en la experiencia didáctica					
A continuación se exponen algunas alternativas en torno a los resultados esperados de la experiencia didáctica, frente a ellas indique su opinión:					
		Muy de acuerdo	De acuerdo	Desacuerdo	Muy desacuerdo
1	Hizo uso de las TICs para obtener y procesar información pertinente al trabajo de modelado 3D o para comunicar resultados, instrucciones e ideas.				
2	Terminó la tarea asignada a tiempo.				
3	Puso atención a las opiniones de cada participante del grupo de trabajo.				
4	Participó de las discusiones que realizó el grupo para resolver la actividad.				
5	Fue un aporte de ideas e información relevante para los asuntos del grupo de trabajo.				
6	Participó en la elaboración del producto final del grupo de trabajo.				
7	Presentó ideas lógicas y bien argumentadas.				
8	Realizó preguntas movilizadoras para un entendimiento con mayor claridad y profundidad en lo que respecta a la actividad.				
9	Movilizó ideas creativas y/o novedosas.				
10	Ayudó a identificar e implementar técnicas en las que el grupo de trabajo pudiera funcionar mejor.				
	Observaciones de desempeño				

ANEXO F: PAUTA DE OBSERVACIÓN

PAUTA DE OBSERVACION		
Centro Escolar: Escuela industrial	Especialidad: Electricidad	Curso: 3° medio
Nº Total de Participantes: 18 estudiantes	Fecha: Jueves 21 de noviembre del 2019	
Nombre Observador(a): Miguel Angelo de Jesús Saavedra Ferrari		
Lugar de la experiencia (Sala, ambiente, infraestructura, disposición de pupitres, distribución de participantes en la sala, recursos disponibles, entre otros): Laboratorio de Computación, con computadoras tradicionales (CPU, pantalla y mouse). Se dispone de computadora principal con proyector y panel de proyección para realizar la presentación de la propuesta didáctica, junto con el material de apoyo audiovisual. Sala con ventilación suficiente gracias a ventanas; estructura de muros sólida; paredes con pinturas levemente deterioradas; ornamentación mínima; mobiliario de pupitres, espacio, iluminación y aseo suficientes. Disposición de los pupitres en "U" exterior y "O" interior. Estudiantes -participantes- se agrupan y posicionan conforme a imagen de referencia. Se adjuntan también imágenes de la experiencia didáctica como referencia.		
  		



Descripción de situaciones emergentes (ej. Retraso de inicio, ausencias, asistencia de personas externas o extraordinarias, interrupciones, etc.):

La sesión inicia con 5 minutos de retraso con el ingreso de estudiantes al laboratorio de computación, la totalidad de estudiantes acepta participar de la propuesta didáctica. Asisten 18 de 41 estudiantes del curso. La baja asistencia es debido al contexto extraordinario a nivel país, con asistencia no obligatoria debido al clima de movilización y agitación social causado por el estallido social del 18 de octubre. La propuesta didáctica se desarrolla en ese contexto de clima social. Estudiantes no presentan dificultades en el encendido de computadoras, ni en la apertura de softwares. No se presentan interrupciones para el inicio de la didáctica, ni en el desarrollo. Para el cierre las interrupciones se van dando en la medida de los equipos de trabajo van terminando la didáctica, en efecto, para evitar interrupciones, quienes terminaban antes podían -a solicitud cada participante- retirarse a su sala de curso con la autorización de docente responsable del curso. Quienes deseaban quedarse a observar o continuaban ensayando en sus puestos de trabajo.

Hora de inicio:
08:05 horas

Hora de término:
11:15 horas

REGISTRO AMPLIADO

DESCRIPCIÓN DENSA	NOTAS ANALÍTICAS
<p>Registro lo más completo posible, incorpora ejemplos y acciones concretas utilizando las palabras de sus participantes, las herramientas y recursos utilizados, las actividades desarrolladas y las conductas de las personas durante el desarrollo de la didáctica, el ambiente o clima emocional, las respuestas de las personas frente a los aprendizaje esperados, conductas verbales y no verbales, habilidades de siglo XXI observadas, habilidades de competencia técnica, entre otros aspectos.</p>	<p>Ideas que surgen a partir de lo observado. Es un primer intento de análisis respecto lo que se observa. Permite guiar el análisis, es una primera interpretación de los datos, datos importantes interesantes de destacar como estrategias y técnicas didácticas; conflictos o tensiones; intervenciones imprevistas; liderazgos informales; etc.</p>

<p>PRESENTACIÓN PREVIA Y CONSENTIMIENTO INFORMADO</p> <p>Previo a la aplicación de la propuesta didáctica se hace informe de la investigación y sus condiciones, invitando a participantes a registrarse aceptando las condiciones informadas. Se puede apreciar interés por la propuesta por parte de estudiantes (0). Del curso seleccionado nadie se resta para participar y firman documentos. Esto se realiza una semana antes de la propuesta didáctica, el día jueves 14 de noviembre de 2019 a las 8.15 horas.</p> <p style="text-align: center;">INICIO</p> <p>[08:05 horas] El ingreso de estudiantes participantes es tranquilo, son casi la mitad de los que estaban la semana anterior (1). Al momento de presentar la propuesta didáctica demuestran buena disposición por participar. Se observa desconocimiento sobre las habilidades de siglo XXI, al igual que sobre el contexto histórico de cuarta revolución industrial. Consultados por si esto no se los habían explicado antes en la escuela, ni siquiera en historia, estudiantes responden que no de esta forma y dicen tener nociones vagas sobre la revolución industrial solo por historia (2). Sin embargo, reconocen el concepto de la mayoría de las habilidades de siglo XXI, junto con tecnologías emergentes o nuevas tecnologías para el aprendizaje (3). Ningún estudiante decide restarse de la actividad y contestan la encuesta de diagnóstico con buena disposición. Durante el desarrollo de la encuesta diagnóstico participantes hacen preguntas sobre cómo responder y piden explicación sobre algunas alternativas de tecnologías emergentes presentadas, específicamente la alternativa de gamificación, la cual es aclarada por investigador. Respecto a las observaciones sugeridas en la misma encuesta, participantes consultan para constatar si es obligatorio a lo cual se les responde que no lo es (4).</p> <p style="text-align: center;">DESARROLLO</p> <p>[08:35 horas] Durante el desarrollo de la propuesta didáctica los estudiantes reciben con buena disposición las indicaciones y forman equipos sin mayores dificultades. Participan 18 estudiantes, organizados en 1 equipo de 4 integrantes, 2 equipos de 3 integrantes y 4 equipos de 2 integrantes. En los equipos no muestran dificultades para realizar la didáctica con el software de modelado 3D, habiendo sido suficiente con la demostración guiada que realiza investigador al inicio de la clase, junto con intervenciones menores, sobre el uso de herramientas especiales de movimiento y editado de las figuras (5). Participantes trabajan con Autocad, salvo uno de los equipos de 3 integrantes, que trabaja con Paint 3D, desde la computadora portátil de uno de sus miembros. Se observa un</p>	<p>(0) Aparentemente el principal incentivo para participar de la actividad fue la posibilidad de tener impreso en real el modelo 3D de lámpara a diseñar.</p> <p>(1) La baja asistencia para la propuesta didáctica se debe al contexto extraordinario de estallido social, con asistencia escolar no obligatoria por órdenes de rectoría.</p> <p>(2) Este desconocimiento puede ser producto de la forma en que se enseña historia, junto con la poca actualización en materia de capital cultural, por parte del cuerpo docente.</p> <p>(3) Estos son conceptos básicos de cultura general, es bueno que sean reconocidos por la cultura escolar juvenil.</p> <p>(4) Participantes evitan escribir observaciones para la encuesta, seguramente por serles más fácil, al no tener que escribir.</p> <p>(5) La no dificultad para realizar la actividad de modelado 3D puede deberse a que estudiantes están familiarizados con el software, al menos en uso 2D, sumado a que son una generación reconocida como nativa digital.</p> <p>(6) Se puede inducir que en equipos grandes, como el de 4 integrantes, hay menos participación activa, adquiriendo mayor protagonismo sólo algunos. Lo anterior sugiere que este tipo de didácticas se realicen en parejas, si el equipamiento lo permite.</p>
---	---

<p>clima educativo ameno. En la mayoría de equipos participantes ensayan diseñando sus propios y variados modelos. En el equipo de 4 integrantes y uno de los equipos de 3 se observa que son uno o dos quienes dibujan y trabajan activamente, mientras el resto da instrucciones e ideas, o simplemente observa interviniendo más pasivamente (6). En los equipos de parejas, hay una participación más compartida y activa, entre dar indicaciones e ideas y ejecutarlas. Paralelo a ello, el equipo de 3 integrantes restante, colaboran separadamente diseñando modelos de interés propio, en efecto, prefieren completar 3 pautas guías para presentar los 3 modelos 3D que diseñan (7). Las dificultades y consultas surgen principalmente en el completado de la pauta guía, con la reseña del producto a presentar y la forma de entregar. Si bien la reseña para justificar la razón del modelo diseñado en 3D tiene principios de libre elección -precisamente con el fin de desarrollar la creatividad y el pensamiento crítico- fue necesario orientar a participantes, con ejemplos sobre como redactar la reseña del producto 3D (8). Los ejemplos dados por investigador son: gustos o intereses, sentido práctico o funcionalidad, o de mera expresión creativa. Respecto al nombre de los modelos como producto final a entregar en pauta guía, los equipos de participantes tampoco presentaron mayores dificultades.</p> <p style="text-align: center;">CIERRE</p> <p>[10:00 horas] Durante las entregas de cada equipo, completadas las pauta guías, se observa gran motivación y entusiasmo cuando se exportan y presentan productos de modelado 3D a realidad aumentada en computadora del docente, simulando el producto final a imprimir (9). Una vez entregados los modelos y respectivas guías, estudiantes reciben de investigador la encuesta de desempeño y autoevaluación. La cual completan con facilidad, salvo casos aislados de participantes que se confunden en responder según rubrica en pauta de apreciación, desde muy de acuerdo a muy en desacuerdo, a quienes se les entrega un segundo instrumento para completar nuevamente. En general los equipos van terminando con anticipo (10). Se genera un clima de agitación y movimiento. A solicitud de participantes, se da la oportunidad de retirarse a su sala de curso a quienes van terminando, autorizados por docente a cargo del curso. Quienes prefieren permanecer en la sala continúan recreándose en las computadores, solicitándoseles no interrumpir a demás equipos, salvo que sea para colaboración (11). Durante el cierre de la didáctica, a medida que estudiantes van entregando encuestas de desempeño y autoevaluación, se</p>	<p>(7) Se puede evidenciar un gran interés por que el producto final a presentar sea el de cada participante. Esto sugiere la posibilidad de incorporar en la guía la posibilidad de presentar más de un modelo 3D, evitando que queden participantes disconformes con la entrega y se disuelva el equipo disminuyendo la colaboración.</p> <p>(8) Participantes no parecen estar familiarizados con desarrollar la reflexión y el pensamiento crítico propuesto en forma de reseña libre para justificar sus modelos. La aparente dificultad de algunos equipos a escribir de forma analítica y descriptiva sugiere un quiebre cognitivo. En efecto, se sugiere facilitar el aprendizaje de esta dimensión incorporando en la guía ejemplos que agilicen el fluir de ideas creativas, junto con límite de palabras para justificar la reseña del producto. Lo anterior hace manifiesto la articulación de habilidades de creatividad, pensamiento crítico y de resolución de problemas.</p> <p>(9) Es de destacar el aprendizaje significativo en participantes, al ver sus modelos en 3D simulados como producto final en realidad aumentada. Si bien se observa que la mayoría de los equipos concretan la actividad motivados por la entretención o mera inercia, la mayoría también plasma en los modelos sus intereses, articulando la creatividad y entusiasmo.</p> <p>(10) La rapidez de algunos equipos en el término de la propuesta didáctica sugiere también una óptima articulación del trabajo colaborativo y la resolución de problemas.</p> <p>(11) Se puede observar colaboración tanto en equipos per se, como entre equipos. Lo anterior deja manifiesto la articulación de habilidades de colaboración y comunicación durante la didáctica.</p>
--	---

observa un clima de satisfacción por parte de participantes. Todas las guías y encuestas fueron entregadas a tiempo.

REVISIÓN DE PAUTA GUÍA

Participantes completan con los siguientes nombres para sus diseños de lámpara en modelado 3D (12):

Los Iluminati - Lámpara de Pez - Lámpara Saturno - Vasily Ignatenko - Lámpara Disco - Hoops - Zlighter - Auto BKN - Humano Eléctrico.

De las reseñas observadas para justificar los modelos de lámpara 3D, gran parte de los equipos mencionan conceptos comerciales con sentido social como (13): “se basa mucho en la actualidad”, “innovador”, “atractivo a la vista”, “eficiente”, “ahorra energía”, “no ocupa espacio”, “ideal para viaje”, “accesible a todo tipo de persona” y “facilidad de movilizarlo”.

Otra parte justifica con conceptos más de expresión artística como (14): “arte abstracto”; “Representa el esfuerzo de un estudiante de electricidad”; “Me recuerda a mi planeta favorito el cual iluminará, la cual nos ayudara iluminara la noche como todo un planeta” y “representa mucho a diversas culturas en el mundo”. Por último, una minoría justifica en su reseña desde la inercia con conceptos como (15): “El software nos daba la opción de ocupar el modelado de un pez” y “porque nos gustó el diseño que logramos”.

Se puede observar los modelos simulados en realidad aumentada a continuación:



(12) Se puede observar que equipos de participantes trabajan con la creatividad y la resolución de problemas para articular la tarea de dar nombre a sus modelos. La mayoría de los nombres tienen un sentido aparentemente lógico, por ejemplo: Iluminati es por el símbolo de las pirámides; Hoops es anillos en inglés, observables en el diseño; y lámparas Pez, Saturno y Disco son, valga la redundancia, a causa de la aparente forma de pez, planeta Saturno y bola disco, en los respectivos modelos. El resto son referencias o abstracciones nacidas de la creatividad subjetiva de participantes.

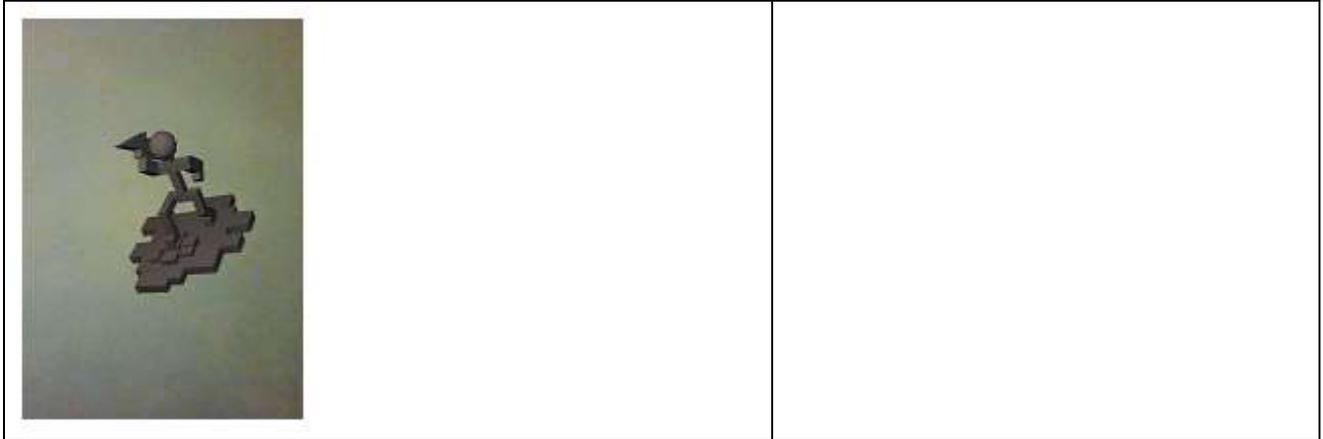
(13) Aparentemente, las reseñas con sentido comercial, nacen de las ideas articuladas en participantes, desde la referencia del investigador en torno a la dimensión de lo práctico o funcional para la lámpara. Se puede inducir que participantes ven a su producto desde la lógica de relaciones productivas, como un modelo cuyas funciones sean no solo atractivas, sino también, eficientes, incorporando el rol social del ahorro de energía en su relato comercial para justificar el diseño de la eventual lámpara.

(14) Quienes abordaron la reseña justificando desde la expresión artística, trabajaron desde subjetividades, abstracciones y referencias nacidas del mundo de las ideas de cada participante. Es decir, desde gustos e intereses, más que desde el sentido comercial del diseño de lámpara llevado al mundo de las relaciones productivas.

(15) Si bien en general se observan reseñas sucintas, aquellas que aparentemente fueron justificadas por inercia en la mera tarea de completar la guía demuestran poco trabajo del pensamiento crítico y la reflexión. Esto sugiere que la pauta guía incorpore un esquema más definido en cuanto a número



de palabras estructura de la reseña, para persuadir el mayor desarrollo de estas habilidades. Lo anterior implica rediseñar una rúbrica para la pauta guía ajustada a las indicaciones de esta.



ANEXO G: PAUTA GUÍA

PAUTA GUÍA	
Nombre de la actividad	DISEÑO DE LAMPARA EN MODELADO 3D
Duración	4 horas
Curso	3ºM
Especialidad	Electricidad
APRENDIZAJE ESPERADO	INDICACIONES
Elaboración de proyectos eléctricos de iluminación desarrollando habilidades para el siglo XXI con énfasis en la creatividad, pensamiento crítico, comunicación y colaboración.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Forme equipos de 2 a 4 personas y tome apuntes de la demostración guiada en modelado 3D. 2. Solucione el siguiente problema: Elaborar un diseño de lámpara en modelado 3D. 3. Practique con la plataforma de modelado 3D de su laboratorio los diseños de propuesta. 4. Defina al menos un diseño de lámpara como producto final del equipo. 5. Defina el nombre del producto final a presentar y redacte una reseña con las razones de su elección y sus características. 6. Entregue archivo de modelado 3D guardado en formato FBX (Archivo > Guardar Como) 7. Presente su producto final como grupo en Realidad Aumentada o Mixta. 8. Complete la Encuesta de Satisfacción de la actividad y autoevalúese. En un plazo de 10 días hábiles su diseño 3D será impreso y entregado para su electrificación como lámpara de producto final.
METODOLOGIA SELECCIONADA	Aprendizaje colaborativo basado en problemas
	Pauta Guía
NOMBRE DE PARTICIPANTES:	
NOMBRE Y RESEÑA DEL PRODUCTO:	