



## Diseños de aprendizaje en ciencia y tecnología para desarrollar habilidades del siglo XXI en estudiantes de habilidades sobresalientes (21st century skills in action)

Yesenia Zorrilla Gutarra\*

### Resumen

Encontrar estrategias para superar la limitada participación de los estudiantes del 3° grado de secundaria del COAR Junín en el área curricular de Ciencia y Tecnología con acceso a Internet permitió explorar nuevas formas de elaborar diseños de aprendizaje como el 21st CLD (Diseños de aprendizaje para el siglo XXI) propuesto por Microsoft. Las rúbricas del 21st CLD (diseños de aprendizaje para el siglo XXI) fueron el armazón de condiciones para plantear actividades con altos niveles de exigencia que posibiliten desarrollar habilidades como: Colaboración, comunicación, construcción del conocimiento, autorregulación, resolución de problemas reales e innovación, uso de TICs para el aprendizaje y verificar su efecto en la percepción de los estudiantes. Esta fue una experiencia de investigación acción exploratoria primaria basada en los resultados de la encuesta de percepción aplicada a los estudiantes participantes y el contraste con los niveles de desempeño destacados de las competencias 20, 21 y 22 del currículo nacional. El resultado mostró la continua asistencia y participación de un promedio del 90% de estudiantes en las clases y trabajos grupales con una percepción muy favorable de aproximadamente 70% de estudiantes que aplicar el 21st CLD fue muy significativo para el desarrollo de habilidades de colaboración, comunicación, resolución de problemas y uso de TIC y significativo, para las habilidades de construcción de conocimiento y autorregulación.

**Palabras clave:** Habilidades, Diseños de aprendizaje, Rúbricas de habilidades

## Designs of learning in science and technology to develop 21st century skills in gifted students (21st century skills in action)

### Abstrac

Finding strategies to overcome the limited participation of students in the 3rd grade of COAR Junín secondary school in the curricular area of Science and Technology with Internet access made it possible to explore new ways of developing learning designs such as the 21st CLD (Learning Designs for the 21st century) proposed by Microsoft. The rubrics of the 21st CLD (learning designs for the 21st century) were the framework of conditions to propose activities with high levels of demand that make it possible to develop skills such as: Collaboration, communication, knowledge construction, self-regulation, resolution of real problems and innovation, use of ICTs for learning and verify its effect on the perception of students. This was a primary exploratory action research experience based on the results of the perception survey applied to the participating students and the contrast with the outstanding performance levels of competencies 20, 21 and 22 of the national curriculum. The result showed the continuous attendance and participation of an average of 90% of students in classes and group work with a very favorable perception of approximately 70% of students that applying the 21st CLD was very significant for the development of collaboration skills, communication, problem solving and meaningful use of ICT, for knowledge construction and self-regulation skills.

**Keywords:** Skills, Learning Designs, Skill Rubrics.

**\*Filiación:** Bachillerato Internacional del Colegio de Alto Rendimiento Junín.

**Datos del autor:**

**Yesenia Zorrilla Gutarra:**

Licenciada en Pedagogía y Humanidades, especialidad Biología y Química. Docente de Biología en el programa Diploma del Bachillerato Internacional del Colegio de Alto Rendimiento Junín.

**Línea de Investigación:**

Educación y Cultura. [cjuni.yeseniaz@gmail.com](mailto:cjuni.yeseniaz@gmail.com), ORCID: 0000-0002-1695-500X.

## Introducción

La pandemia de la COVID 19 obligó a docentes y estudiantes que tenían acceso a Internet a usar entornos virtuales de aprendizaje (EVA); planteó la necesidad de explorar, apropiarnos y usar aquellos que tuvieran las características que mejor se acomodaran a las necesidades de los estudiantes en este nuevo contexto de aprendizaje a distancia.

Esta experiencia toma forma en el segundo, tercer y cuarto bimestre del año escolar 2021, cuando se detecta en el desarrollo de las actividades pedagógicas del área de ciencia y tecnología del primer bimestre el problema de poca asistencia, participación, así como bajos niveles de logro de los desempeños escolares en los estudiantes del tercer grado de secundaria que se incorporaban por primera vez al modelo de servicio educativo de los Colegios de Alto Rendimiento en Junín (COAR) pertenecientes al grupo de atención denominado G2 formado por 37 adolescentes de ambos sexos entre 14 y 15 años que tenían equipos de cómputo y/o celulares con acceso a Internet desde diferentes localidades de la región Junín, Huancavelica y Pasco.

El grupo con el que se trabajó tuvo acceso y atención desde la plataforma Google suit for education que brinda diversas herramientas digitales para favorecer procesos pedagógicos en cuanto información, comunicación y colaboración (Google, 2023) los accesos fueron adquiridos por la Dirección de Educación básica para estudiantes de desempeño sobresaliente y Alto Rendimiento (DEBEDSAR). Inicialmente la dinámica pedagógica consistía en registrar a todos los estudiantes en una sala virtual de classroom para que accedan a información, registrar sus tareas y evaluaciones, luego videoconferencias en google meet que seguía el protocolo de los diseños metodológicos de aprendizaje (DMPA): Contacto retador, construcción del aprendizaje en base a investigación, transferencia con autoevaluación y reflexión. La consigna era desarrollar las actividades planteadas de forma individual o grupal activando la cámara y audio respectivo. Las primeras semanas se contó con participación muy activa de casi todos los estudiantes mostrándose a través de sus cámaras y hablando a través de sus micrófonos; a medida que pasaba el tiempo se redujo significativamente este tipo de participaciones limitándose a activar el micrófono para cosas muy puntuales, casi no encender cámara, enviar por enviar las actividades de transferencia, reclamos de poca interacción entre ellos, poco entendimiento y en el extremo de los casos aparentemente dejar activado su usuario en la videoconferencia y no participar. Todo esto podría ser el resultado de llevar a cabo sesiones muy individualistas que, si bien se habían construido de forma colegiada en la red COAR bajo un formato constructivista que plantea actividades y contenidos que procuraban ser significativas y de alta exigencia, el formato videoconferencia para desarrollar unidades de aprendizaje estaban generando este tipo de respuestas no esperadas en los estudiantes.

El marco curricular general se desglosa del Diseño Curricular Nacional peruano en el que se establecen las orientaciones para garantizar los aprendizajes como sociedad y Estado, se consideraron los enfoques transversales, las definiciones de competencias, capacidades, estándares y desempeños de aprendizaje. Se trabajó considerando las competencias 20: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos; competencia 21: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo; y la competencia 22: Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno (Ministerio de Educación, 2017)

La oportunidad de cambio e innovación se presenta cuando llega la invitación de una universidad local para obtener una certificación internacional denominada Microsoft Certified Educator después de aprobar una evaluación posterior al desarrollo de un curso de alfabetización tecnológica denominado

“Diseño del Aprendizaje en el siglo XXI” que se brinda online y se encuentra en la dirección: <https://learn.microsoft.com/es-mx/training/paths/diseño-del-aprendizaje-en-el-siglo-xxi/> En dicho curso se pudo explorar diferentes prácticas educativas innovadoras del 21CLD: “21st Century Learning Design (Diseño del Aprendizaje para el Siglo XXI), es un programa desarrollado en el marco de ITL Research promovido por Microsoft Partner in Learning, destinado a generar una conexión que permita acercar la teoría y la práctica en las iniciativas de educación innovadora, a través de un efectivo plan de desarrollo profesional; basado en los sólidos resultados de los programas de investigación llevados adelante por numerosas y reconocidas Instituciones internacionales, consolidado en torno al proyecto Innovative Teaching and Learning (ITL) Research” (Microsoft, 2023).

La innovación de la práctica pedagógica que se presenta en este artículo consistió en desarrollar proyectos de aprendizaje con mirada disciplinaria, interdisciplinaria y de investigación en cuyas sesiones de aprendizaje se ejecutaron actividades en 06 dimensiones para desarrollar habilidades necesarias en el siglo XXI: Colaboración, construcción de conocimiento, habilidades de comunicación, autorregulación, resolución de problemas e innovación; uso de las TIC para el aprendizaje. La elección de cada actividad pedagógica pasó por un tamiz reflexivo que consistió en un flujo de preguntas a partir de una rúbrica que orientó la toma de decisiones de la docente diseñadora para actuar según un nivel específico.

Las habilidades según del DCN (2017) hacen referencia al talento, la pericia o la aptitud de una persona para desarrollar alguna tarea con éxito. Las habilidades pueden ser sociales, cognitivas, motoras.

En la página de los cursos de Microsoft (2023) se pueden encontrar las características de las actividades pedagógicas que se plantean para desarrollar habilidades en las dimensiones mencionadas. La tabla 1 muestra la rúbrica adaptada por la autora en la que debe considerarse que los niveles planteados no son excluyentes, al contrario, los niveles superiores incluyen además las características del o de los niveles(es) inferior(es):

**Tabla 1.** Rúbrica con las dimensiones, características y niveles de actividades pedagógicas para desarrollar habilidades del siglo XXI

RUBRICA 21st CLD PARA DESARROLLAR HABILIDADES DEL SIGLO XXI						
Dimensiones	Nivel	1	2	3	4	5
Colaboración: Potencia el trabajo en equipo, debate, decisiones cooperativas, responsabilidad conjunta del proceso, producto y consecuencias.		Las actividades se plantean de tal forma que los estudiantes no trabajan en pares o grupos.	Los estudiantes trabajan en pares o grupos de personas.	Los estudiantes comparten la responsabilidad de lograr el producto del trabajo en equipo.	Los estudiantes toman decisiones sustantivas en conjunto.	Los estudiantes trabajan en forma interdependiente.
Construcción del conocimiento: Desarrolla destrezas del pensamiento de orden superior para construir conocimientos a partir de la interpretación, análisis, síntesis y evaluación.		No prevé tiempos para la construcción de conocimiento.	El requisito principal es la construcción del conocimiento (más del 70% del tiempo dedicado a procesos de pensamiento superior).	Los estudiantes aplican sus conocimientos a nuevos contextos.	La actividad es interdisciplinaria.	
Comunicación: Flujo de mensajes bidireccionales de forma extendida en diversos modos y herramientas evidenciados permanentemente y dirigidos a un público en particular.		Se proponen actividades de comunicación limitadas a un solo modo.	Si la comunicación requerida es extendida y multimodal.	Si la actividad requiere presentar evidencias de apoyo.	Si la actividad prevé la comunicación para una audiencia en particular.	

<p><b>Autorregulación:</b> Oportunidades para la planificación direccionada, consciente, autónoma, flexible y retroalimentación en plazos más o menos largos.</p> <p><b>Resolución de problemas e innovación:</b> Actividades que nacen para resolver problemas reales con pensamiento divergente y creatividad que al plantear soluciones tienen niveles de innovación.</p>	<p>Si la actividad es de corto plazo.</p> <p>Actividades que no tienen el requisito de resolver problemas.</p>	<p>Actividades de largo plazo, con metas y criterios de logro previstos con anticipación.</p> <p>Actividades que requieren la resolución de un problema.</p>	<p>Permiten que los estudiantes planifiquen su propio trabajo.</p> <p>Actividades que requieren la resolución de problemas con datos de la vida real.</p>	<p>Permite que los estudiantes revisen su trabajo a partir de la retroalimentación.</p> <p>Exige innovación, pensamiento divergente y creatividad fuera del aula para beneficiar a otros aparte del mismo estudiante.</p>	
<p><b>Uso de TIC para el aprendizaje:</b> Recursos diversos TIC que se usan fundamentalmente para construir el conocimiento y construir productos.</p>	<p>Las actividades diseñadas no les dan la oportunidad a los estudiantes de hacer uso de las TIC.</p>	<p>Se proponen actividades que permitan usar TIC.</p>	<p>Las actividades con TIC apoyan la construcción del conocimiento.</p>	<p>En las actividades es necesario el uso de TIC para la construcción del conocimiento.</p>	<p>Los productos logrados por el estudiante se diseñan usando TIC.</p>

**Nota:** Adaptación de la autora.

Esta experiencia toma la forma de una investigación acción exploratoria primaria para ir encontrando en el camino los alcances de la misma y los resultados obtenidos a partir de la reflexión acción y encuestas aplicadas a los estudiantes participantes, de tal forma que no pretenden ser concluyentes.

### **Experiencia pedagógica**

#### **Enfoque pedagógico**

**Constructivista:** Teoría epistemológica que asume al conocimiento como una construcción o hipótesis de trabajo que no se impone desde el exterior de la persona, sino que se va desarrollando según las creencias y experiencias de las personas en diversas situaciones y contextos donde se adquieren y perfeccionan habilidades. Educativamente, este enfoque enfatiza en el uso de un currículo integrado donde los estudiantes estudian un tema desde múltiples miradas dando por sentado que el papel del docente es el de estructurador y guía de sesiones de aprendizaje situadas (Schunk,2012)

**Construccionista:** Esta teoría del aprendizaje inscrita dentro del constructivismo y propuesta por Seymour Papert plantea la revalorización de lo concreto, de aprender haciendo, fabricando como complemento a la construcción de conocimiento sólo en el espacio abstracto de la mente. (Rossi, 2019)

**Conectivista:** Como lo mencionan Henríquez, Gómez, Blashke (2020) es la teoría que reconoce la existencia de redes en los procesos de adquisición de conocimiento y de aprendizaje que van construyéndose permanentemente con apoyo de la tecnología como fuente de información, en la que el conocimiento no está predefinido sino se va desarrollando en interacciones de todos los integrantes de la sociedad y que nace para hacer frente al caos. El principal precursor de ello es Siemens.

**Complejidad:** Esta teoría propuesta en diferentes escenarios por Edgar Morin, Henry Atlan, Iliya Prigogine, Maturana y Varela orienta la interpretación de la realidad llena de relaciones recursivas entre los elementos de sus sistemas y que dan lugar a la emergencia a nuevas propiedades y elementos utilizando un pensamiento no lineal ni determinista. (Viguri, 2019).

#### **Participantes de la experiencia**

Han participado 37 Estudiantes provenientes de diferentes zonas urbanas y rurales con habilidades sobresalientes del Colegio de Alto rendimiento COAR- Junín de 3º grado de educación secundaria del área curricular de Ciencia y Tecnología durante el periodo agosto- diciembre del 2021; que participaron en sesiones de aprendizaje en el grupo de atención por la plataforma de aprendizaje virtual Google meet bajo la guía de un docente y el asesoramiento externo de profesionales diversos, apoyo de los familiares y personas diversas de sus comunidades.

**Desarrollo de la experiencia**

## a. Pregunta de investigación exploratoria

¿Cómo influyen las actividades diseñadas bajo la rúbrica de diseños de aprendizaje para el desarrollo de habilidades del siglo XXI en la percepción de los estudiantes sobre sus logros de aprendizaje en el área de ciencia y tecnología de tercer grado de secundaria del COAR Junín durante las sesiones virtuales del 2021?

## b. Objetivo:

Evaluar a través de la percepción de los estudiantes la influencia en el logro de sus aprendizajes de las actividades de aprendizaje diseñadas bajo la rúbrica 21st CLD durante las sesiones de ciencia y tecnología del COAR Junín en el periodo agosto – diciembre del 2021.

## c. Método:

Aprendizaje basado en proyectos.

## d. Estrategia:

Aplicación de actividades basadas en los Diseños de aprendizaje para el siglo XXI elaborados bajo las condiciones de la rúbrica 21st CLD en tres proyectos de aprendizaje: “Proponiendo un brazo hidráulico para un rover de exploración marciana”; “La montaña rusa como propuesta de reactivación turística post covid 19” e “Investigamos la emergencia de la vida”.

## e. Técnicas:

- Análisis y consensos sobre la problemática y el reto.
- Organización de los equipos de trabajo y criterios de éxito.
- Indagación lúdica y científica para el desarrollo conceptual.
- Reuniones de coordinación interdependiente de los equipos.
- Análisis del público objetivo.
- Exposición de avances y retroalimentación.
- Diseño multimodal del producto.
- Presentación del producto.
- Evaluación de las lecciones aprendidas.

## f. Recursos

Diseños metodológicos de aprendizaje (DMPA), plataforma google G suite (Google meet, classroom, jamboard, google drive, google docs, hojas de cálculo, presentaciones), páginas web especializadas, editores de vídeo, whatsapp, comunicación telefónica, simuladores, juegos en red y off line.

## g. Formas e Instrumentos de Evaluación

Autoevaluación, coevaluación, heteroevaluación y retroalimentación basada en listas de cotejo y rúbricas.

## g. Periodo de aplicación: Agosto - diciembre del 2021

**Resultados**

A continuación, se presenta, describe y explica las experiencias comunes de los proyectos de aprendizaje, así como la interpretación y discusión de los resultados en relación al objetivo y bases teóricas, se detalla el significado y aporte de los resultados.

**Título de los proyectos:**

1. Proyecto de aprendizaje disciplinario: “Proponiendo un brazo hidráulico para un Rover de exploración marciana”.

2. Proyecto de Aprendizaje Interdisciplinario “La montaña rusa como propuesta de reactivación turística post covid 19”.

3. Proyecto de investigación: “Investigamos la emergencia de la vida”

#### **Situaciones de aprendizaje real:**

-Proyecto 1: En febrero del 2021 llega al planeta Marte uno de los últimos robots exploradores, el Rover Perseverance de la NASA en busca de microfósiles en las rocas y el suelo. Por otra parte, los estudiantes en el periodo de descanso de agosto construyeron un brazo hidráulico con material reciclado. ¿Cómo podría trabajar ese brazo incorporado al Rover para trasladar de forma eficiente “rocas esféricas marcianas” de aproximadamente 0.35 kg de peso terrestre en un área de 0.420m x 0.549m. con la mayor velocidad promedio por minuto y con una mayor cantidad de trayectorias? Elaborar un video de duración máxima de 10 minutos para explicar las características técnicas que se presentará al especialista de ciencias de la dirección correspondiente del Ministerio de Educación.

-Proyecto 2: La reactivación económica después de la COVID 19, reta a proponer a las autoridades regionales de Junín un proyecto multidisciplinario consistente en el diseño de un prototipo virtual y/o físico de una montaña rusa como diversión turística que permita comprender y aplicar principios físicos, de diseño y TICs. La propuesta se presentará en un video de máximo 15 minutos de duración y recursos complementarios. Este será presentado al director universitario de una facultad de Ingeniería Empresarial y el gerente de desarrollo social del Gobierno Regional de Junín.

-Proyecto 3: Las diferentes actividades humanas se sustentan en la necesidad de tener mejor calidad de vida, es menester entender el significado de la vida, desde la perspectiva biológica pasa por entender la estructura y funcionamiento de los diferentes niveles de organización. Este proyecto con enfoque cualitativo busca describir el proceso de germinación de semillas con tratamiento pre germinativo y sin tratamiento pre germinativo en un cuaderno de campo utilizando procesos del método científico.

#### **Competencias del currículo nacional (2017) desarrolladas:**

-Competencia 20. Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.

Capacidades:

-Problematiza situaciones.

-Diseña estrategias para hacer indagación.

-Genera y registra datos e información.

-Analiza datos e información.

-Evalúa y comunica el proceso y los resultados de su indagación.

-Competencia 21. Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.

Capacidades:

-Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos; materia y energía; biodiversidad, Tierra y universo.

-Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.

-Competencia 22. Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.

Capacidades:

-Determina una alternativa de solución tecnológica.

-Diseña la alternativa de solución tecnológica.

-Implementa la alternativa de solución tecnológica.

-Evalúa y comunica el funcionamiento de su alternativa de solución tecnológica.

**Habilidades del siglo XXI ejercitadas**

- Colaboración.
- Construcción de conocimiento.
- Comunicación.
- Autorregulación.
- Resolución de problemas e innovación.
- Uso de las TIC para el aprendizaje.

**Desarrollo metodológico****a) Análisis y consensos sobre la problemática y el reto.**

En plenaria se presenta la situación significativa del proyecto a ejecutar, el reto, los posibles contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales a desarrollar relacionados con las capacidades y competencias; dentro de ello, las características de las habilidades del siglo XXI a ejercitar, las posibles actividades, las fuentes de información, tiempos, recursos, personajes y escenarios. Se ajusta la propuesta con las sugerencias de los estudiantes. (Resolución de problemas de la vida real e innovación, Comunicación, Colaboración).

**b) Organización de los equipos de trabajo y criterios de éxito**

Asignación ya sea al azar o por características específicas según acuerdos fundamentados con los estudiantes, a los equipos de trabajo donde priman los enfoques transversales y potencialización de las diferentes habilidades. Se discuten y aprueban los criterios de éxito de los productos a obtener en cada reto, se fomenta la integración, reconocimiento de potencialidades y limitaciones personales de los miembros integrantes vía virtual, dentro y fuera de clase a través de reuniones sociales por diferentes medios de comunicación, videoconferencias, visionado y diálogo de películas, series o cómics que compartan, diálogos telefónicos, etc.

Elaboración del plan de trabajo de cada equipo para la indagación, registro de información, cronogramas; usando diferentes plataformas (Comunicación, colaboración, autorregulación, uso de TIC para el aprendizaje).

**c) Análisis del público objetivo.**

Una de las primeras sesiones está destinada a analizar el público objetivo elegido por el nivel de interés que pudiera tener en conocer la propuesta de los estudiantes en medio de la problemática priorizada, se busca el consenso considerando que disponga de tiempo suficiente para participar de las sesiones de motivación, de retroalimentación, evaluación final y que en el mejor de los casos pueda hacer uso de la propuesta. Este público objetivo debería contar con la rúbrica de evaluación donde figuraban los criterios de éxito, a los mismos que podrían sugerir mejoras.

**d) Indagación lúdica y científica para el desarrollo conceptual**

Los equipos inician la indagación de los conceptos científicos y saberes locales respecto a la situación problema, el reto y el producto a alcanzar utilizando diversas fuentes como información de los diseños metodológicos de aprendizaje elaborados por la red nacional de docentes, videos y páginas web de divulgación científica, simuladores, juegos en línea y fuera de línea, programas de edición de videos, de construcción virtual de mecanismos. Ejemplo: (<https://mars.nasa.gov/>; <https://education.minecraft.net/es-es>; <https://education.roblox.com/>; <https://www.google.com/maps>; <https://openboard.uptodown.com/windows/>; <https://www.ndemiccreations.com/en/22-plague-inc>; <https://www.ust.cl/proyecto/kokori-desarrollo-de-un-videojuego-para-la-ensenanza-de-biologia-celular/>; etc.

Gestión de la información a través de diversos organizadores cognitivos y recursos TIC, interpretación, análisis, síntesis y evaluación en forma grupal, toma de decisiones sobre la priorización del conocimiento necesario para cumplir el reto con las características indicadas y la explicación respectiva bajo un enfoque sistémico y complejo.

Retroalimentación sobre el proceso y los conceptos asumidos por el docente y de profesionales o maestros relacionados con el problema asumido (ciencias, matemáticas, especialista en ingeniería empresarial, psicólogos, diseñadores, ingenieros civiles, agrónomos, agricultores). Se coordina desde el inicio del proyecto para acompañar a los estudiantes y forman parte del equipo de retroalimentación en el proceso y heteroevaluación final.

#### **e) Reuniones generales para socializar y retroalimentar los avances de los equipos**

De acuerdo al cronograma establecido en el aula virtual se tuvo varias sesiones de presentación de avances, retroalimentación y ajustes promovidos para el interaprendizaje social considerando las dimensiones 21st CDL, revisando de forma interactiva los aciertos y dificultades. Las actividades al interior de cada equipo fueron establecidas de forma autónoma por sus propios integrantes al que se adecúa el docente según las necesidades que vayan surgiendo dentro del proyecto. Las sesiones de clase tradicionales optaron por la forma de clase invertida porque para la sesión los estudiantes llevaban ya información procesada según el cronograma de avance del proceso de construcción del aprendizaje y retroalimentación formativa.

#### **f) Diseño multimodal del producto**

A lo largo de las sesiones los estudiantes revisaban, procesaban, usaban la información científica para dar fundamento, evidenciando todo con citas textuales, paráfrasis, tablas, cálculos, gráficos, fotos, simulaciones, videos, cuadernos de campo virtual, pizarras virtuales interactivas, considerando siempre el público objetivo al que va dirigido.

#### **g) Presentación del producto.**

Llegada la fecha se estableció en la penúltima sesión del proyecto de aprendizaje que se expusieran los videos e informes virtuales a través del Google drive para que llegasen al público objetivo y los evaluara según la rúbrica de especificaciones técnicas.

#### **h) Evaluación de las lecciones aprendidas.**

La última sesión sirvió para realizar una autoevaluación y coevaluación sobre todo de las dimensiones colaboración, comunicación, resolución de problemas, autorregulación y uso de TIC.

#### **Recursos utilizados**

Diseños metodológicos para el aprendizaje, plataforma Google meet, Videos de YouTube, Classroom de grupos de trabajo, Grupos de WhatsApp, llamadas telefónicas, Páginas web diversas, simuladores, aplicativos de gestión de la información sobre principios físicos, químicos, biológicos, astronómicos, matemáticos, de gestión, editores de vídeo, Google drive, Kami educators, canva, recursos caseros.

#### **Resultados en términos de habilidades desarrolladas:**

Se aplicó una encuesta de percepción a los estudiantes participantes y estos resultados se analizaron en contraste con el desarrollo de las capacidades de las competencias 20, 21 y 22 de CNEB.

#### **Resultados en términos de habilidades desarrolladas:**

Se aplicó una encuesta de percepción a los estudiantes participantes y estos resultados se analizaron en contraste con el desarrollo de las capacidades de las competencias 20, 21 y 22 de CNEB.

**Figura 1.** Gráfico del porcentaje de percepción sobre el desarrollo de habilidades para el siglo XXI

**Nota:** Elaboración propia

La figura 1 muestra la percepción de los estudiantes sobre afirmaciones relacionadas al logro de habilidades del siglo XXI, después del desarrollo de los 03 proyectos de aprendizaje, en sus seis (06) dimensiones. Los resultados se presentan como porcentajes que van desde la completa aceptación al desacuerdo.

Considerando que estas habilidades son transversales para el desarrollo de las diferentes capacidades que caracterizan a las competencias de indagación, explicación, diseño y construcción que se desarrollan en el área de ciencia y tecnología; la percepción de los estudiantes respecto a ellas ha sido:

**Dimensión Colaboración:** Supera el 70% de completa aceptación a las afirmaciones que indican que los proyectos desarrollados bajo esta metodología contribuyeron a que los estudiantes desarrollen habilidades de colaboración. Estas habilidades estuvieron centradas en trabajar en equipos de forma permanente, de asignarse responsabilidades compartidas, compromiso y tomar decisiones sustantivas basadas en el conocimiento adquirido. Ahora me comprometo más con los trabajos de equipo.

El 30% restante manifiesta mediana aceptación al desarrollo de esta habilidad. No hay indiferencia ni desacuerdo.

**Dimensión Comunicación:** Se evidencia cerca de un 80% de completa aceptación a las afirmaciones sobre el desarrollo de habilidades comunicativas concretadas en negociar distintos puntos de vista, plantear ideas y discutirlos para tomar decisiones, aprovechar diferentes modos para comunicarse con un público objetivo, presentar evidencias como ejemplos o hechos concretos. 20% mediana aceptación y 0% de indiferencia y/o desacuerdo.

**Dimensión Construcción del Conocimiento:** Cerca al 70% de estudiantes tiene una percepción de completa aceptación de que las actividades desarrolladas en los diferentes proyectos apoyaron la ejercitación de interpretación de la realidad frente a cualquier reto, desglosar un reto en sus elementos y solucionarlo, obtener mejores conclusiones a partir del análisis de la realidad, evaluar mejor la realidad buscando los puntos fuertes y débiles de la misma, encontrar de mejor forma los principios científicos que permiten explicar una realidad concreta, aplicar las fórmulas matemáticas al tratar de resolver los retos planteados, mayor tiempo a interpretar, analizar, sintetizar y evaluar el caso para solucionar los retos que sólo a leer para repetir la información, adquirir un conocimiento en forma interdisciplinaria. Mientras que un poco más del 20% tiene una mediana aceptación y menos del 10% señala que le ha sido indiferente.

Dimensión Autorregulación: Un poco menos del 70% manifiesta completa aceptación, un poco más del 30% mediana aceptación y 0% indiferencia y/o desacuerdo a que las actividades propuestas bajo el sistema de 21st CLD apoyaran el desarrollo de la autorregulación en el manejo de los horarios personales y grupales, tiempo gestionado para lograr los productos a mayor tiempo que los que se entregan el mismo día de clase, considerar que antes de hacer algo deben tener claros los criterios de éxito para abordar un reto, que el grupo decidiera qué, cómo, cuándo, dónde, quiénes, etc. fue muy provechoso, tener más habilidades de planificación y corregir en el camino a partir de la retroalimentación afectiva y formativa.

Dimensión Resolución de problemas e innovación: 60% de aceptación de que las actividades propuestas les permitieran desarrollar habilidades para diseñar soluciones ante cualquier reto sobre todo si es real, que fue mejor que el equipo encontrara sus propias formas de solucionar a recibir un protocolo paso a paso dado por la profesora, que las propuestas pudieran beneficiar a alguien. Este punto se contrasta con un 40% de mediana aceptación; siendo aparentemente la dimensión que menos se desarrolló probablemente porque la virtualidad no cubre por completo las necesidades del mundo real.

Dimensión Uso de TIC para el aprendizaje: Un 80% tiene completa aceptación a que este sistema de trabajo les permitiera utilizar adecuadamente muchas más herramientas tecnológicas que antes de aplicarse el 21st CLD y que con ellas se haya elaborado soluciones utilizando tecnologías de información y comunicación, 70% de los estudiantes están completamente de acuerdo a que se sintieron a gusto con la forma de trabajo en global.

En contraste con el nivel de desempeño destacado al final del ciclo VII en la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimiento, se puede decir que los estudiantes demostraron que podían indagar a partir de preguntas sobre una situación y argumentar medianamente la influencia de las variables, que fueron capaces de formular una hipótesis en base a conocimientos científicos y observaciones previas, elaborar con cierto éxito un plan de indagación en base a principios científicos y los objetivos planteados, que miden y comparan con cierta sistemática el comportamiento de las variables, fueron pocos los que analizaron tendencias y relaciones en los datos tomando en cuenta la teoría de errores, reproducibilidad, y representatividad de la muestra así como los que llegaron a interpretaciones utilizando principios científicos para arribar a conclusiones. No se alcanzó a ver que evaluaran la fiabilidad de los métodos y las interpretaciones, pudieron llegar a argumentar sus conclusiones en base a sus resultados, pero hubo limitaciones en cuanto al conocimiento científico.

Las características del nivel de logro destacado del VII ciclo que se alcanzaron de la competencia Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, tierra y universo fueron: Explica, en base a evidencia con respaldo científico, las relaciones cualitativas y las cuantificables que establece entre: las fuerzas asociadas a la aceleración de la gravedad, las Inter conversiones de la energía con la organización del universo a nivel celular en el metabolismo de la germinación; los cambios físico-químicos de la Tierra con los cambios en la biodiversidad. Argumenta su posición frente a las implicancias sociales y ambientales de situaciones socio científicas.

Las características del nivel de logro destacado del VII ciclo alcanzados en la competencia Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno fueron: Justificar el alcance del problema tecnológico y sus alternativas de solución en base a conocimientos científicos. Propone a nivel básico expresiones matemáticas para estimar la eficiencia de su alternativa de solución, la representa a través de esquemas o dibujos estructurados, con vistas y perspectivas, incluye aspectos de funcionamiento o mantenimiento, pero aún no a la escala suficiente Explica las características de forma, estructura, función y explica el procedimiento, así como los recursos, herramientas y materiales seleccionados. Verifica el funcionamiento de la solución tecnológica considerando los requerimientos, de forma básica detecta imprecisiones en la construcción de la solución tecnológica y realiza ajustes o rediseña su alternativa. Explica el conocimiento científico, procedimiento aplicado y funcionamiento, así como las dificultades del diseño y la implementación, realiza pruebas para verificar el rango de funcionamiento y eficiencia de la solución tecnológica. Infiere impactos de la solución tecnológica, pero todavía de forma insuficiente estrategias o métodos de mitigación.

Los resultados observados, percibidos y evaluados indican que las actividades pedagógicas propuestas dentro de los proyectos de aprendizaje ya sean disciplinarios, interdisciplinarios y de investigación responden a los principios pedagógicos del constructivismo al permitir que los estudiantes pudieran recibir constante andamiaje para encontrar significados en el proceso de construcción de sus conocimientos con actividades de reto apropiadas, retroalimentación continua y contraste con lo que el público objetivo esperaba según los criterios de éxito, todo soportado en una indagación grupal y personal continua y que ello ha sido completamente aceptado aproximadamente por más del 70% de estudiantes en las diferentes dimensiones de las habilidades para el siglo XXI. Los significados fueron adquiriendo mayor relevancia en la medida en que los estudiantes construyen productos de forma virtual o real

conectando de forma sistemática acorde a su edad y madurez mental todos los elementos cognitivos, procedimentales y actitudinales, aceptando que se puede enfrentar los problemas complejos de forma sistemática y asimilando ciertos niveles de incertidumbre.

Esta experiencia puede ampliarse a otros procesos y aprendizajes, no solo las competencias, 20;21 y 22 del CNEB en entornos de educación presencial o mixta; en modelos de servicio educativo distintos a los que se refiere este informe o en proyectos que impliquen a mayor cantidad de áreas curriculares o mayor cantidad de personas externas a la institución educativa, que como público objetivo participen en los procesos de adecuación de los criterios de éxito de los productos a obtener, la retroalimentación del proceso y la heteroevaluación para contrastar permanentemente la pertinencia educativa propuesta por el docente en sus diseños de aprendizaje de cara a las exigencias de desarrollo de habilidades para el siglo XXI.

También es necesario adquirir mayor conocimiento científico sobre los principios y procesos implicados en las relaciones complejas que se van generando en las interacciones no previstas que van emergiendo durante el desarrollo de las actividades de aprendizaje propuestos; cómo se afianzan los grupos y sus niveles de colaboración; en qué medida el construccionismo y el conectivismo fortalece los diferentes niveles de significatividad que le asignan los estudiantes a sus aprendizajes; de qué manera se puede fortalecer más la construcción del conocimiento y la autorregulación.

## Conclusiones

- Los estudiantes poseen un gran potencial de aprendizaje a desplegar incluso en sistemas de aislamiento social el que se ve fortalecido con el trabajo en equipo y el uso guiado de las diferentes tecnologías.
- El control de equipos de trabajo se facilita con el liderazgo y los espacios para compartir libremente intereses, gustos, así como la posibilidad de entender los diferentes problemas que atraviesan entre compañeros y proponer soluciones.
- El uso de las TICs sobre todo si son lúdicas, interactivas y de fácil acceso conectan bastante bien a los estudiantes, los motivan y direccionan la indagación para explicar los eventos de estudio siempre que tengan claro un reto, público objetivo, tiempo, características técnicas y criterios de éxito.
- La alta motivación generada al interior de los equipos puede afectar el uso de los espacios y tiempos extracurriculares y la sobre exigencia personal. Es necesario acompañarlos permanentemente revisando y coevaluando con ellos los avances según sus cronogramas de trabajo.
- Se debe realizar las coordinaciones con autoridades y profesionales de apoyo con tiempo de anticipación para lograr su participación comprometida.
- El docente debe planificar muy bien los tiempos para aplicar las estrategias de alta exigencia, sobre todo las de retroalimentación y evaluación holística porque él no hacerlo genera ansiedad al no ser redireccionado y valorado constantemente el esfuerzo.
- Seguir investigando la aplicación de las actividades pedagógicas orientadas por la rúbrica 21st DCL en niveles descriptivos, cuasiexperimentales y explicativos.
- Existe una alta posibilidad de replicabilidad en cualquier nivel de educación, siempre que exista: Claridad en los criterios de éxito tanto en el docente o grupo de docentes y los estudiantes; predisposición docente para la indagación, reflexión y reajuste de la acción docente; espacio y tiempo disponible para superar las micro clases prediseñadas; predisposición al trabajo inter y transdisciplinario.
- Sostenibilidad asegurada en la libertad dada al docente para diseñar sus sesiones bajo las rúbricas 21 CLD.

## Referencias

- Henríquez Carrera, Elsa; Gómez Alcívar, Victoria; Blashke Guillén, Gisella (2020). El conectivismo en el proceso enseñanza- aprendizaje significativo en el contexto actual. *Revista Pertinencia Académica*. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. Revisado desde: <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/rpa/article/view/2543/2151>
- Microsoft (2023). Diseño del Aprendizaje en el Siglo XXI para educadores revisado desde: <https://learn.microsoft.com/es-mx/training/paths/disen-del-aprendizaje-en-el-siglo-xxi/>

SECCIÓN III: *Experiencias pedagógicas*

- Ministerio de Educación (2017). Currículo Nacional de Educación Básica. Aprobado mediante Resolución Ministerial Nro. 281-2016-ED. Modificado mediante RM Nro. 159-2017-ED revisado desde: <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- Rossi, Anibal Guillermo (2019). Alfabetismos transmedia y construccionismo como elementos para el rediseño didáctico. Un estudio de caso en el contexto universitario. *Educación, Lenguaje y Sociedad* EISSN 2545-7667 Vol. XVIII N° 18 (Diciembre 2020) pp. 1-25 revisado en: <https://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/els/article/view/5923/6607>
- Schunk, Dale H. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa*. Pearson en [www. Freelibros.me](http://www.freelibros.me) pp 230-235 . Revisado desde <https://idoc.pub/documents/idocpub-2nv5zdv1x9lk>
- Viguri Axpe, Miguel Ramón (2019). Ciencias de la complejidad vs. pensamiento complejo. Claves para una lectura crítica del concepto de cientificidad en Carlos Reynoso. Universidad de Deusto. Bilbao. *PENSAMIENTO*, vol. 75 (2019), núm. 283, pp. 87-106 Revisado desde: <https://revistas.comillas.edu/index.php/pensamiento/article/view/11315/10655>