

Experimentación y convivencia: Diseño y Fabricación Digital como herramientas vinculantes y de aprendizaje en la población estudiantil

David Silva Bernales
Profesor Guía Juan Carlos Jeldes

Antecedentes

El estudio del primer semestre de taller abordó la corriente de enseñanza DUA, en el trabajo desarrollado por la Escuela de Arquitectura y Diseño de la PUCV, el Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio y el Aconagua FabLab en el desarrollo de la doceava edición de los Cuadernos Pedagógicos "Habitare el Taller de Diseño" específicamente en proyecto integrado "Paisajes Sonoros".

DUA

El Diseño Universal para el Aprendizaje es una corriente de enseñanza que apunta a abordar las mismas oportunidades de aprendizaje a estudiantes tomando en cuenta sus situaciones particulares como sus necesidades educativas especiales transitorias, necesidades educativas especiales permanentes; por medio de adecuaciones curriculares de acceso, de objetivos de aprendizaje.

El DUA se sustenta en tres pilares:



Síntesis de ejes del DUA. Elaboración propia.

Marco ISO12913-1

ISO (The International Organization for Standardization) desarrolló el estándar internacional para la investigación de Paisajes Sonoros, disciplina que es aplicada en el estudio de calidad de vida de las personas, en rescates de sonoridades patrimoniales y naturales, los conceptos definidos son:

Paisajes Sonoro: el entorno acústico tal como lo percibe o experimenta y/o entiende una persona o personas, en su contexto

Fuentes de sonido: Sonidos generados por la naturaleza o la actividad humana

Contexto: El contexto incluye las interrelaciones entre la persona, la actividad y el lugar, en el espacio y el tiempo. Puede influir en el paisaje sonoro, en la sensación auditiva, la interpretación de la sensación auditiva, y las respuestas al entorno acústico.

Fuentes sonoras: El paisaje sonoro se origina en las fuentes de sonido (por ejemplo, el tráfico rodado, el canto de los pájaros, las voces, las pisadas, etc.) y su distribución en el espacio y el tiempo.

Entorno acústico: Es el sonido de todas las fuentes sonoras modificado por el entorno. La modificación por el entorno incluye los efectos en la propagación del sonido, resultantes, por ejemplo, de las condiciones meteorológicas, la absorción, la difracción, la reverberación y la reflexión. Por ejemplo, de las condiciones meteorológicas, la absorción, la difracción, la reverberación y la reflexión.

Sensación auditiva: Es una función de los procesos neurológicos que comienzan cuando los estímulos auditivos llegan a los receptores del oído. Es la primera etapa de la detección y representación del entorno acústico. La sensación auditiva está influida por el enmascaramiento,

Instrumentos de evaluación y experiencia

Los instrumentos son aplicados tanto a docentes como a estudiantes. La primera es un cuestionario de 34 preguntas que consiste en conocer los antecedentes profesionales de los docentes; si han hecho la evaluación y portafolio docente, que tan activos son en eventos escolares junto a su visión como profesores del desempeño de los estudiantes durante la actividad.

Objetivos específicos	Preguntas
Antecedentes: Conocer el perfil del docente participante de la actividad.	1-7
Evaluación de la actividad: Percepción general del docente sobre la actividad en sí y cómo los alumnos se desempeñaron en ella.	8-11
Evaluación del material didáctico: Reconocer que tan útiles son estos elementos en la actividad.	12-18
Evaluación de las partituras: Determinar si estos instrumentos cumplen su cometido y pueden ser implementados en otras experiencias educativas.	19-26
Evaluación de sostenibilidad: Identificar si la actividad será necesariamente implementada a futuro como un estándar.	27-34

Objetivos de Instrumentos. Elaboración Propia

En los proyectos integrados Paisajes Sonoros se extiende por 12 clases, los detalles de como el material complementa los objetivos académicos de las asignaturas están en el texto "Habitare el Taller de Diseño".



Para la validación de las partituras y nuevos materiales didácticos es necesario reformular el contenido y duración de la actividad ya que el público objetivo son estudiantes de enseñanza básica de 4to/5to año, siendo el tiempo máximo de prueba una jornada de 5 horas en una escuela, la otra alternativa sería hacerla en dos clases de 90 minutos.

El contenido se abordará más sobre la percepción de este más que sus principios físicos, se dejará de lado la alusión a sistemas gráficos para presentar Paisajes Sonoros, en lo posible, desde una perspectiva donde predomine lo auditivo y lenguaje como entorno en vez de territorio o región que son constructos administrativos humanos. La titulante Stephany Rojas adaptó la actividad bajo estos principios a una jornada de 7 horas al igual que la alternativa de 12/14 clases, Proyecto Integrado Paisajes Sonoros. Fuente: "Habitare el Taller de Diseño"

Material Didáctico: Máscara auditiva

La máscara está hecha con cartón kraft de 400 gramos cortada con láser y con sistema de encajes. Usando la ceguera del cambio y privación sensorial ciega parcialmente a los usuarios y envuelve las orejas con parabola que guía el sonido hacia las orejas al ser más amplia en un extremo y angosta hacia el otro, adaptado para los Cuadernos Pedagógicos.



La materialidad y pliegues con línea punteada inciden en el efecto de focalización del sonido, por lo que el desarrollo de una versión alternativa que refleje el sonido y que sea replicable con recursos sencillos al alcance de estudiantes y docentes para la realización de la actividad.

Los micrófonos parabólicos guían las ondas sonoras en un solo punto gracias a las características geométricas de la forma de sus discos, mientras más grande es el radio más ondas capta, para



Máscara Auditiva y Parabólicas. Fuente: Taller Paisajes Sonoros y Wildtronics

Proyección

Junto a la evaluación de los materiales didácticos y el registro de la experiencia siguiendo la guía ISO12913-2 está STEAM & Gender, iniciativa que busca acercar a estudiantes, en especial a las niñas y quienes perdieron interés en las asignaturas de ciencias, matemática, tecnología, artes de colegios del interior de la región a reencantarse con la disciplina por medio de la instalación de un laboratorio de fabricación digital en un establecimiento educacional.

El primer acercamiento fue el desarrollo de cotización de insumos, mobiliario y propuestas de distribución del laboratorio. Se pretende diseñar y desarrollar una estación de trabajo de computación física, arduino, raspberry, con pequeños proyectos que vinculen la impresión 3d,



Propuesta de layout.

Habitare el Taller de Diseño

Con la inclusión de las asignaturas de Arquitectura y Diseño al currículo de 3° y 4° medio el doceavo Cuaderno Pedagógico publicado este año entrega el patrimonio intelectual e histórico de la Escuela de Arquitectura y Diseño de la PUCV.

Con la historia de la escuela acompañada de metodologías que traen al contexto del aula la forma de aprender haciendo del taller de diseño con el elemento de las **partituras de interacción del proyecto integrado** como siml de las bitácoras y en la adaptación actividades y asignaturas en los **Proyectos Integrados:** Papeles Encuademados, Paisajes Sonoros, Diseño y Celebración y Artífugos del Viento.

Siendo necesaria la evaluación de la puesta en marcha de la **partitura de interacción del proyecto integrado** y materiales didácticos de Paisajes Sonoros. La primera es un cuadernillo pensado para ser usado por docentes en sus planificaciones entre asignaturas como bitácoras por los estudiantes, los materiales didácticos fueron desarrollados en el 2019 por titulares de la escuela y el Aconagua FabLab implementado con estudiantes de zonas del interior de la región y otras zonas del país.



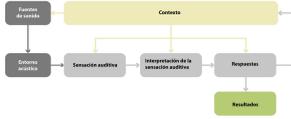
Partituras de interacción del Proyecto. Fuente: Habitare el Taller de Diseño.

los contenidos espectrales, los patrones temporales y la distribución espacial de las fuentes sonoras.

Interpretación de la sensación auditiva: La interpretación de la sensación auditiva (percepción auditiva) se refiere al procesamiento inconsciente y consciente de la señal auditiva para crear información útil, que puede conducir a la conciencia o la comprensión del entorno acústico. La conciencia del entorno acústico, en su contexto, representa una experiencia del entorno acústico.

Respuestas: Las respuestas incluyen la reacción y la emoción a corto plazo, así como el comportamiento, que puede cambiar el contexto.

Resultados: Los resultados son una consecuencia global a largo plazo facilitada o permitida por el entorno acústico. Los resultados incluyen actitudes, creencias, juicios, hábitos, experiencias del visitante/usuario (por ejemplo, actividades, acciones y estados mentales), la salud, el bienestar y la calidad de vida, así como la reducción de los costos sociales para la sociedad.



Dinámica de Paisajes Sonoro. Fuente: ISO12913-1

El instrumento aplicado a estudiantes son entrevistas a grupos de 5-7 personas grabadas.

La evaluación de material didáctico está hecha a base de intervalos:

- No entendí cómo armar el objeto y no lo hice: viento.
- No entendí cómo entender/amar/usar el objeto y lo intenté: viento y pisadas.
- Entendí como armarlo, me costó hacerlo: viento, pisadas y aves.
- Armé el elemento y me costó usarlo: viento, pisadas, aves y goteo.
- Lo armé y fue fácil usarlo: viento, pisadas, aves, goteo y río

Los intervalos tienen una duración de 30 segundos por lo que cada grupo de niños respondiendo en la actividad crearán paisajes sonoros distintos de 90 segundos de duración. El equipo necesario para esta parte del cuestionario sería:

- Notebook con Audacity instalado
- Archivo de proyecto de audio de los paisajes sonoros
- Micrófono(opcional)
- Mesas

Objetivos específicos	Preguntas	Paisajes Sonoros
Evaluación de la actividad: Percepción general del docente sobre la actividad en sí y cómo los alumnos se desempeñaron en ella.	1-6	Partitura de interacción viento.
Evaluación del material didáctico: Reconocer que tan útiles son estos elementos en la actividad y que tan bien los estudiantes usaron los materiales por medio de un paisaje sonoro.	Paisaje sonoro grupal	Máscara auditiva viento, pisadas y aves.
Evaluación de sostenibilidad: Reconocer que tan útiles son estos elementos en la actividad.	7-9	Grabadoras viento, pisadas y aves y goteo y río

Objetivos de instrumentos. Elaboración Propia

Plan de validación

La validación se planea hacer en una escuela rural de Colliguay en principios del segundo semestre, fecha aún sin concretar, siendo necesario reunión previa con docentes para introducirlos a los Cuadernos Pedagógicos. En caso de que la actividad sea de dos bloques de 90 minutos se

Preparación, dentro de la sala:

- 20 minutos: Bienvenida e introducción a la materia, se propone entablar un dialogo con los estudiantes sobre que entienden por sonido, paisaje sonoro, entre otros
- 5 minutos: Formación de equipos 40 minutos: Armado de kits (cascos y parabolas grabadoras) se recomienda que los niños construyan la parte central de la máscara mientras el resto ya está prearmada
- 15 minutos: Armado de Caracolas y distribución de estas en sala: este cambio de ordenes para aprovechar el primer bloque y usar el recreo de 15 minutos entre clases para el descanso, las caracolas pueden estar prearmadas

Exploración, fuera de la sala:

- 45 min: Recolección de sonidos en terreno, 5 a 7 niños por monitor, pueden llevar las grabadoras en la mano, pies, casco, etc.

Exposición, dentro de la sala:

- 15 min: Colgado de caracolas y unión de sonidos, monitores usando audacity unen las grabaciones
- 20 min: Experiencia Sonora
- 10 min: Reflexión/Encuesta.

medir el aumento de material sonora se grabó un clip de audio a 80 cm de distancia con una grabadora modelo TT-MP887 y se contrastó con grabaciones de ese mismo clip en las mismas condiciones dentro de las propuestas de prueba de máscaras.

El material es cartón doble corrugado de fácil acceso porque puede conseguirse en locales pequeños de venta de abarrotes y librerías, tiene una estructura rígida. La forma que mejor desempeño tuvo focalizando el sonido fue la quinta maqueta. La abertura por donde entra el sonido pasó de 13 a 23 cm, la parabola está cerrada en el vértice y su segmentación se acerca a la curva modelada, las orejas aproximadamente están en el foco.

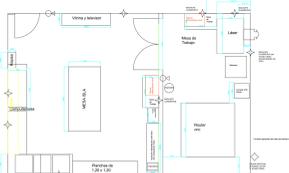
La diferencia estructural hace que el armado tome más tiempo que la máscaras del texto del Cuaderno Pedagógico, por lo que se recomienda destinar dos o tres clases de 45 minutos en su construcción, por lo que es preferible al momento de evaluar este objeto que los cuartos de parabola a los costados estén ya armados, dejando el casco central para que los estudiantes construyan en clases.



Maquetas de máscara. Fuente: Elaboración propia

cnc router, modelado digital y programación de diversas dificultades. Tras estudiar el manual de arduino como referencia y otros medios de código abierto planea que dichas actividades estén vinculadas en los fundamentos de lo realizado por el Aconagua FabLab: el acercamiento a fenómenos de la naturaleza más que humana, que les lleven a ellos y a docentes a emular y desarrollas proyectos.

Tanto el trabajo en la máscara auditiva como el que se espera realizar tratan de acercar la labor del diseño en el aula con fines de por medio de la curiosidad incentivar actos o ejercicios creativos que le hagan partícipe de su entorno inmediato, trabajo colaborativo entre docentes, comunidad escolar con otros grupos alejados. El dar la oportunidad conectar a los estudiantes con otros jóvenes, creadores y gente que experimenta y comparte sus soluciones con el resto del mundo amplían las posibilidades de quienes no viven en centros productivos y económicos de la región y país en general, que puedan experimentar y crear en libertad.



Aconagua FabLab y Paisajes Sonoros.

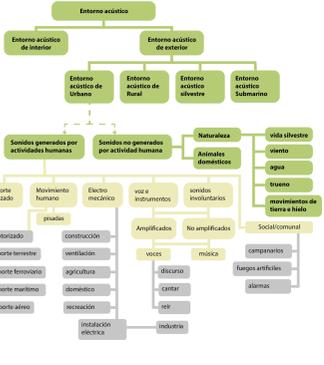
Es un laboratorio móvil que acerca conocimientos sobre las distintas formas de vida en la naturaleza, fenómenos visuales y físicos por medio de objetos, juguetes y dinámicas hechos con equipos como cortadoras láser, router cnc e impresoras 3D a niños y adolescentes de distintas zonas del país.

Entrega instancias breves que quebran su cotidianidad usando el laboratorio como medio para instalar el pensamiento de **Ser con el mundo:** entendernos como co-habitantes del planeta, que la vida tiene distintas formas de comunicarse y desarrollarse más que humanas. Junto a ello está el enfoque convivencial de que las herramientas sirven a las personas para que puedan ejercer en su libertad la creación sin que pase a llevar a los otros y de manera sustentable, manifestado por Ivan Illich en su manifiesto **La Convivialidad**.

Paisajes Sonoros es una actividad inmersiva donde los participantes conocen principios del sonido y salen a explorar con máscaras que les permite "ver su entorno, con los oídos" grabando audio de lo que les llama la atención y exponen sus propios paisajes sonoros.



Máscara auditiva y caracolas reproduciendo los paisajes sonoros. Fuente: Instruables



Componentes de Entornos Acústicos. Fuente ISO12913-1

Experiencias Previas

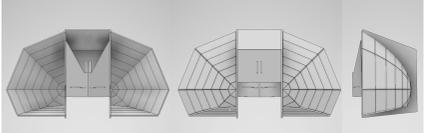
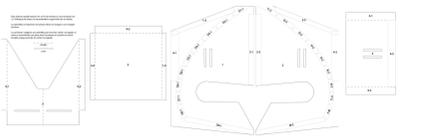
El Aconagua FabLab realizaba la actividad en jornadas de 5 a 7 horas sus distintas salidas:

- Duración:** 5 a 7 horas, dependiendo de las pausas.
- Cantidad de participantes:** de 3 a 6 personas por grupo (cada grupo con un monitor).
- Rango de edad:** 15 a 18 años
- Material didáctico:** Parabólicas receptoras; máscaras auditivas; caracolas sonoras
- Herramientas Físicas:** Grabadoras, parlantes, pendrive, ordenadores, televisor, pinceles, tinta.
- Herramientas Metodológicas:** Explicación de la materia mediante material audiovisual, recorrido lúdico del territorio. Trabajo en equipo. Dibujo. Actividades de auditivas. Reflexiones grupales El taller se divide en tres fases:

- Máscaras auditivas** - 120 min
 - 20 minutos: Bienvenida e introducción a la materia.
 - 5 minutos: Formación de grupos.
 - 65 minutos: Fabricación kits / Distribución trampas sonoras.
 - 10 minutos: Break.
 - 75 minutos: Recorrido lúdico, recolección de sonidos.
- Representación y Visualización del sonido** - 45 min
 - 10 minutos: Introducción
 - 25 minutos: Dibujos del sonido, reflexión, revelación trampas.
 - 10 minutos: Visualización del sonido mediante códigos digitales
- Caracolas Sonoras** - 105 min
 - 20 minutos: Introducción actividad y materia.
 - 40 minutos: Unión caracolas y parlantes. Colgado caracolas.
 - 30 minutos: Experiencia sonora.
 - 15 minutos: Reflexión final.

- El equipo y materiales necesario:
 - 5 a 7 notebooks con audacity instalado
 - 8 parlantes
 - 10 grabadora mp3 similar al modelo TT-MP887
 - 1,5 metro de velcro
 - 30-40 partituras de interacción impresas
 - 1-4 encuestas docentes
 - 30-40 cascos
 - 15 a 20 pares de parabólicas (del casco)
 - 40 pliegos de cartón forrado
 - 40 cajas de cartón corrugado doble, se pueden completar la cantidad con pliegos de ese mismo material
 - 24 pliegues de cartón kraft de 490g para las caracolas
 - 4 cintas doble contacto de 12 mm de grosor, idealmente
 - 4 rollos de masking tape
 - Tijeras
 - 7 salvacortes
 - soja
 - 5-7 paltas blancas estampadas con el logo del Aconagua FabLab
 - 1 daltahow
 - 7 voluntarios, de los cuales 5 a 6 serán monitores

Son necesarios medio pliego de cartulina, cartón forrado o cartón duplex para el foro interior de las parabólicas y cinta ajustable y tres cajas de cartón corrugado doble de dimensiones 30x40x30cm aproximadamente. Las plantillas se imprimen en hoja tamaño oficio sin margen o con uno de 4mm.



Vistas de prototipo.

Esperando aportar al cierre de la brecha entre niño y niñas en rendimiento en asignaturas STEAM, incentivar la participación en actividades que lleven a más jóvenes a desempeñarse en I+D (investigación y desarrollo) necesidades registradas por CORFO y Fundación Chile en su texto "PREPARANDO A CHILE PARA LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO Hacia una coalición que impulse la Educación STEAM".

