

ARQ 7219

INFRAESTRUCTURA EDUCACIONAL PARA UNA RURALIDAD AGROECOLÓGICA

Escuela Técnica Agroecológica en Sarmiento, Región del Maule

—

RESUMEN

La propuesta imagina una escuela técnica agroecológica inserta en el territorio agrícola del Valle de Curicó. El lugar, es entendido aquí como contingencia: climática, territorial, tecnológica, educativa y arquitectónica. En su conjunto, el trabajo de estas dimensiones proponen una escuela-manifiesto para una nueva ruralidad. Un futuro posible, una pequeña ficción de recomienzo del mundo.

En 2020, cerca del 80% de la superficie agrícola mundial se destina al monocultivo de pienso para saciar la demanda global de productos de origen animal. Las consecuencias ecológicas de esta matriz agro-ganadera son alarmantes: un 35% del bosque nativo mundial ha desaparecido, el 80% de las especies animales y vegetales se ha extinto desde 1800, afectando a aves e insectos polinizadores y un 66% de las zonas habitables se proyecta con crisis hídrica para el 2040.

En Chile, el sobre otorgamiento de las aguas para fines privados ha ocasionado la sequía de los territorios agrícolas del Valle Central, precarizando la vida de las comunidades y generando incertidumbre en los mercados locales. En tiempos de crisis ecológica, hemos de proponer nuevas formas de producir nuestro alimento de formas diversas y sostenibles. El desierto crece, sin embargo, aún es posible detenerlo.

Nuestra escuela es un laboratorio. En ella, innovación y enseñanza son dos caras de una misma moneda. Hemos imaginado una escuela atravesada por la contingencia climática y vinculada estrechamente al territorio. En nuestra propuesta, Sarmiento, una pequeña ciudad rural al norte de Curicó, se convierte en el punto de partida para un proyecto de transformación radical de la ruralidad. A la manera de la casa chilena, la escuela funda una nueva relación entre residencia, trabajo y naturaleza, mediante una procesión de corredores y patios que une suburbio, industria y campo abierto. En ella, la localidad en su conjunto debatirá las agriculturas del mañana, en intercambios inéditos entre disciplinas y actores del mundo social, productivo y empresarial. Una escuela-infraestructura, rodeada de un banco de suelos para el policultivo comunitario de especies; una línea en el paisaje que se mimetiza con la arquitectura industrial del valle; un gran techo colector de agua que abastece a la población local en tiempos de sequía; un proyecto de transición agroecológica, para regenerar los territorios y dignificar a sus comunidades.

Los nuevos tiempos anuncian el fin del aula tradicional. Para una educación colectiva necesitamos espacios diversos y flexibles. La nueva educación requiere nueva arquitectura. Proponemos un espacio áulico híbrido y siempre cambiante, para albergar el intercambio recíproco entre paradigmas y especialidades. Biotecnología, genética, robótica, informática e ingenierías de riego, hoy abren camino a nuevas agriculturas de precisión para tiempos de sequía y transformaciones ecológicas radicales. En la nueva ruralidad, estas tecnologías se han democratizado, impulsando un desarrollo ecológico integral. Una escuela es un laboratorio y el territorio, su campo de ensayo. El desierto crece y puede ser detenido: como en una pequeña ficción de recomienzo del mundo, en el aula está la posibilidad a que este comience cada vez nuevo.

Contingencia y territorio / Partido General y Emplazamiento	3
1.1 Agricultura y la contingencia ecológica global	3
1.2 Agricultura, desertificación y crisis ecológica en Chile	5
1.3 Localización y territorio: Sarmiento y el Valle de Curicó	5
1.4 Preexistencias rurales:	6
1.4.1 El fundo agrícola, habitar la extensión	6
1.4.2 La agricultura familiar cooperativa	6
1.5 Partido General y Emplazamiento	7
1.5.1 La procesión y las plazas	7
1.5.2 El gran organopónico: de policultivos, biotopos y trabajo territorial	7
Tecnología y Educación / Propuesta programática, espacial y arquitectónica	8
2.1 Desertificación y nuevas tecnologías: transformaciones en la ruralidad contemporánea	8
2.2 De la educación polivalente a la educación recíproca	8
2.3.1 La casa chilena: patios y corredores	9
2.3.2 La tipología de galpón	9
2.3.3 Sistemas locales de recolección del agua lluvia	10
2.4 Propuesta programática, espacial y arquitectónica	10
2.4.1 La unidad mínima programática-climática: de corredores, patios y espesores	10
2.4.2 Patios temáticos	10
2.4.3 Escuela como infraestructura: la continuidad de los patios	11
2.4.4 Flexibilidad y diversidad, para una educación del encuentro	11
2.5 Estrategias Climáticas y Geográficas	11
2.5.1 Pasivas: Comfort térmico y acústico	11
2.5.2 Activas: el gran techo colector	12
3. Estructuras recíprocas en madera y geometrías complejas / Innovación en madera	12
3.1 Preexistencias rurales	12
Galpón en Talca: el sistema Zollinger y las estructuras recíprocas	12
3.2. Propuesta arquitectónica desde el material	13
3.2.1 La estructura espacial: Bóvedas en madera	13
3.2.2 La estructura portante: marcos para flexibilidad y amplitud longitudinal	13
3.2.3 La doble curvatura	13
3.2.4 Diseño paramétrico de la cubierta: serialización de piezas simétricas	14
3.2.5 Diseño de Detalles constructivos y encuentros	14
3.2.6 Protección pasiva y activa de la estructura	14
4. Conclusiones y proyecciones	15

El proyecto contempla una investigación desplegada en tres momentos fundamentales:

- 1) Contingencia y territorio / Partido General
- 2) Tecnología y Educación / Propuesta espacial, programática y arquitectónica
- 3) Estructuras recíprocas en madera y geometrías complejas / Innovación en madera

Cada una de estas líneas de investigación se hace cargo de una dimensión particular del proyecto, las cuales en su conjunto, conforman la fundamentación conceptual de la propuesta, sus estrategias y operaciones. De forma paralela, nos ha interesado el estudio de preexistencias rurales, características de la tradición agrícola e industrial de la zona del Valle Central, las cuáles han guiado también las decisiones proyectuales y de emplazamiento. Se trata de aprovechar el conocimiento ya generado en la zona para proyectar el encuentro inédito entre tipologías, tecnologías y saberes.

En adelante, se explicarán cada uno de estos momentos y su relación con las decisiones de proyecto tomadas por el equipo, finalizando con las conclusiones y proyecciones de este proceso investigativo/ creativo.

1. Contingencia y territorio / *Partido General y Emplazamiento*

1.1 Agricultura y la contingencia ecológica global

En el contexto de la crisis climática la ruralidad se transforma, afectando irreversiblemente la vida de campesinos y campesinas alrededor del mundo. Para el año 2020, cerca de un 80% de la superficie agrícola mundial se encuentra destinada al monocultivo de pienso bovino y porcino¹, en el marco de una demanda mundial de productos de origen animal que aumenta día a día, conforme más países adquieren hábitos alimenticios basados en la alta ingesta de comidas procesadas. El 20% restante, comprende la superficie agrícola explotada por el conjunto de pequeños agricultores y agricultoras, alrededor del mundo, los cuales abastecen, a día de hoy, más del 70% de la demanda alimenticia mundial. El hecho es políticamente preocupante: en el contexto de la llamada “pandemia del hambre”, el 80% de la tierra cultivable es explotada por una industria que abastece tan sólo el 30% de la demanda de alimentos. Una democratización de la matriz productiva alimentaria se hace deseable, y más aún, necesaria.

Por otro lado, las consecuencias de la monoproducción agrícola-ganadera son, además, ecológicamente preocupantes. En efecto, esta industria ha contribuido al aumento en la concentración de gases de efecto invernadero (como el metano) superando en un 400% las emisiones nocivas de la industria energética, petrolera y automotriz unidas. Por otro lado, el monocultivo de la soja ha contribuido a la deforestación de más de un 35% del bosque nativo mundial y de un 33% de la Amazonía, en particular, ocasionando la extinción masiva de especies animales y vegetales, aves e insectos polinizadores, indispensables para la producción humana de hortalizas y frutas. Se proyecta que, desde 1800, se ha extinto el 80% de la biodiversidad de aves e insectos, mientras que también se han extinto más del 75% de las semillas nativas, a causa de la implementación descontrolada de agroquímicos como el glifosato. Este último, nocivo también para la salud de las poblaciones, ha afectado a las poblaciones bovinas y porcinas, generando las famosas epidemias epidemias “bovinas”, “porcinas” y “aviares”, las que probablemente fueron preámbulos a la crisis sanitaria global.

En efecto, la pandemia actual nos muestra cuán irremediablemente conectado está todo y cuanto somos capaces de afectarnos, los unos a los otros.

La **desertificación**, por otro lado, es también una de las consecuencias directas de la producción agrícola descontrolada: se estima que un 66% de las zonas habitadas por el hombre hoy padecen escasez hídrica, afectando a la calidad de vida de campesinos y campesinas, así como también, generando incertidumbres en los mercados agropecuarios. El desierto crece - como nos decía

¹<https://ciperchile.cl/2020/07/11/manifiesto-por-la-agricultura-familiar-primera-linea-de-la-alimentacion/?fbclid=IwAR0NQ8mNvCDH1A6DO1TE8YnNmVkiMvWctoW5wAG6AJQofe32Lq40wIqwZ6c>

Nietzsche - sin embargo, aún es posible detenerlo: la crisis sanitaria del Covid-19 ha ocasionado la drástica disminución en la demanda de granos para consumo animal, mientras que el mercado de la carne ha disminuido en un 50% sus exportaciones desde Noviembre de 2019. Ello ha resultado en una inédita disminución de las emisiones, las que han mermado en aproximadamente 3 gigatoneladas en lo que respecta al metano y el dióxido de carbono. Hoy más que nunca, un nuevo mundo es posible.

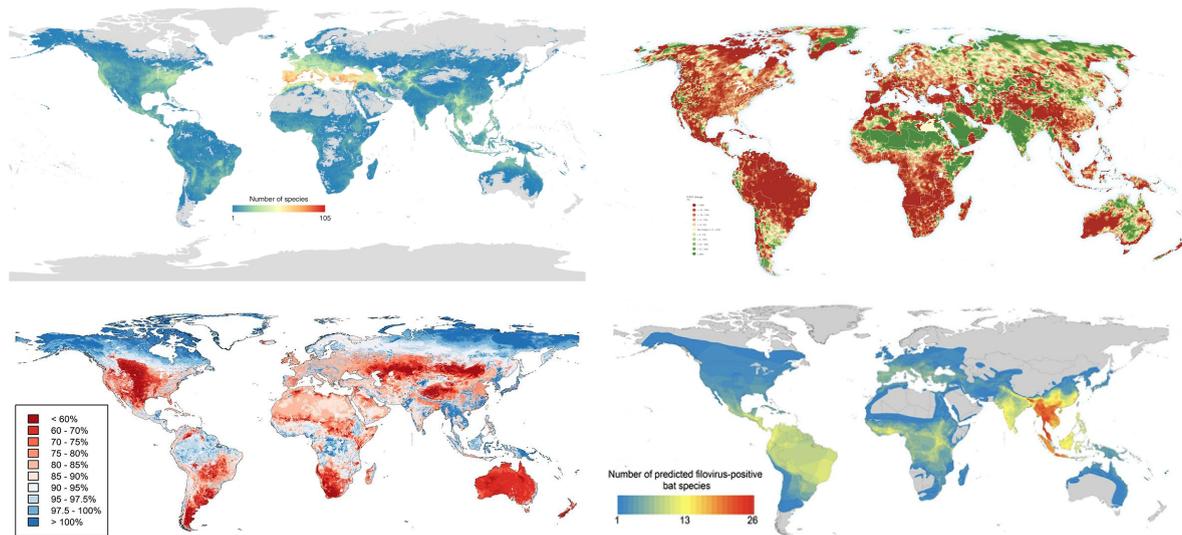


Imagen 1. Mapeos que pueden superponerse para relacionar producción agrícola y desertificación, extinción de especies y surgimiento de enfermedades como la actual pandemia.

1. Mapa de la diversidad de cultivos mundiales (Fuente: Nature)
2. Proyección de la desertificación mundial al año 2040 (Fuente: WAD)
3. Pérdida de la biodiversidad animal y vegetal al año 2019 (Fuente: GFW)
4. Proyecciones realizadas en 2016 sobre el surgimiento de enfermedades de filovirus positivo en murciélagos (Fuente: Universidad de Georgia)

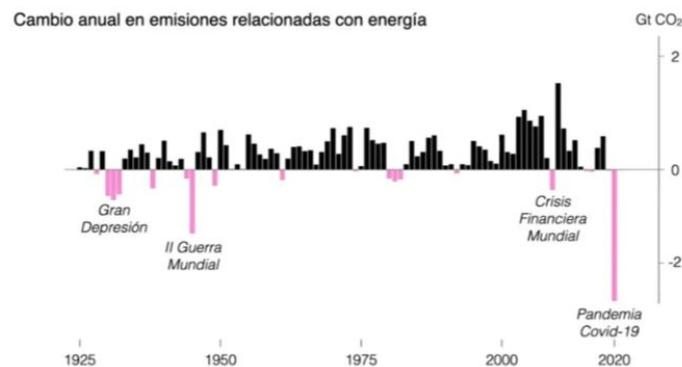


Imagen 2. Cambio anual en emisiones relacionadas con energía, disminución de más de 2 gigatoneladas de gases en 2020. Fuente: Economía Circular en un Mundo Post Covid-19 - Petar Ostojic

1.2 Agricultura, desertificación y crisis ecológica en Chile

En Chile, los efectos del cambio climático se han visto reflejados en un aumento de la sequía general de los territorios, en donde el **Valle Central**, rico para la producción agrícola y frutícola, ha sido afectado por una expansión del clima desértico, el cual se ha desplazado en un radio aproximado de 50 kilómetros². Sumado a esto, el sobre otorgamiento de las cuencas hídricas, unido a una mala gestión de los suelos agrícolas, ha ocasionado el agotamiento progresivo en la fertilidad de los suelos

² <https://www.elmostrador.cl/noticias/pais/2015/07/27/el-desierto-avanza-silenciosamente-sobre-santiago/>

y ha afectado los recursos hídricos de la zona, al alterarse los ciclos de evapotranspiración y regeneración del agua, a causa de la monoproducción agraria³ y ganadera⁴.

En contraste, las regiones agrícolas no hacen sino prosperar económicamente: el aporte al PIB de la fruticultura y la agricultura alcanzó un importante alza de 52%⁵, significando importantes puestos de trabajo, en un contexto en el cual la población rural alcanza un 24% del total nacional. Hemos puesto nuestra atención en la **Región del Maule**, polo productivo dedicado a labores agrícolas, frutícolas, ganaderas, madereras y de larga tradición vitivinícola. A pesar de la contingencia, la región presenta el índice más alto de empleabilidad agrícola registrado en Chile (20% del total regional), esto relacionado, por cierto, a que la región también registra el mayor porcentaje de población rural a nivel nacional (34%).

Sin embargo, el Maule hoy enfrenta la **sequía** de su principal afluente: el **río Mataquito**. En febrero de 2020, la provincia de Curicó anuncia convertirse en la primera zona en adoptar sistemas de racionamiento de agua⁶, afectando la calidad de vida de las pequeñas localidades del secano costero. En efecto, la disminución del caudal del río hacia la costa ha ocasionado, por una parte, la sequía de la laguna Torca y parte de Vichuquén⁷, mientras que también ha movilizó a las agendas institucionales, empresariales y comunitarias en su conjunto, a trazar urgentes hojas de ruta en lo que respecta a materia agropecuaria y gestión de las aguas.

1.3 Localización y territorio: Sarmiento y el Valle de Curicó

El río Mataquito nace de la confluencia entre el Río Teno y el Río Lontué, entre los que se emplaza la ciudad Curicó y sus valles. Si bien la zona aún presenta óptimas condiciones climáticas y naturales para una rica producción agrícola-frutícola, la mala gestión de los suelos en dicha zona ha generado la sequía de los territorios río abajo como se ha expuesto previamente. He aquí nuestra decisión de localizarnos en el territorio del valle curicano, imaginando y proyectando una transformación radical de su agricultura, que contribuya a la **regeneración de ecosistemas y ciclos hídricos**, revirtiendo la sequía que avanza desde la costa. Hemos imaginado una escuela atravesada por los conflictos del territorio y emplazada en un lugar físico, pero por sobre todo, inserta activamente en una **contingencia**.

Por otro lado, la localización concentra una importante cantidad de **empleabilidad agrícola-frutícola**, en un contexto de progresivo aumento, en el contexto de una agricultura familiar campesina que equivale a cerca del 90% total de las unidades productivas del país⁸.

A pesar de esta prometedora cifra, el Valle de Curicó no posee una gran cantidad de establecimientos educacionales dedicados al rubro (tan solo 3 de los 34 presentes en la región), los cuales, además, se concentran en el área urbana, ocasionado el traslado cotidiano de quienes viven en las localidades periféricas.

La localidad de **Sarmiento**, conurbación de la ciudad de Curicó, cuenta a día de hoy con tan solo un establecimiento educacional técnico agrícola especializado en gastronomía, a pesar de poseer una importante tradición frutícola-vitivinícola fomentada principalmente por economías y agriculturas familiares de baja escala. Sin embargo, los planes comunales proyectan la expansión acelerada de dichos suburbios, los cuales hoy enfrentan una condición de borde entre campo, industria y ciudad.

En efecto, Sarmiento se ubica en un **punto estratégico**, enfrentando amplios valles de cultivo, la autopista panamericana y un eje industrial consolidado que concentra empresas del sector agrícola y frutícola. Nos hemos emplazado en el borde poniente de la localidad, con la finalidad de aprovechar esta rica **confluencia entre actores del mundo productivo, agrícola familiar, social y comunitario**,

³<https://www.maulenews.com/2020/01/crisis-hidrica-en-chile-una-mirada.html>

⁴<https://ciperchile.cl/2018/07/10/arbolillo-hacia-un-segundo-freirina-en-la-region-del-maule/>

⁵ Estadísticas regionales tomadas de ODEPA, SAG y Agenda agrícola 2030

⁶<https://diarioelcentro.cl/sequia-obliga-a-racionar-el-agua-para-consumo-humano-en-el-pueblo-de-vichuquen/>

⁷<https://www.cooperativa.cl/noticias/pais/desastres-naturales/sequia/el-implacable-avance-de-la-sequia-hace-agonizar-a-laguna-torca/2020-02-23/162038.html>

⁸ Lineamientos estratégicos 2014-2018 INDAP en ODEPA

además de aprovechar las ventajas de la conectividad (Ruta 5). En específico, el área correspondiente al predio se ubica al oriente del eje industrial y al sur de la Avenida principal del pueblo y está etiquetado como zona ZU-7/I (Residencial, uso mixto e industria de baja escala). Actualmente, es terreno utilizado por una de las empresas del sector.

1.4 Preexistencias rurales:

1.4.1 El fundo agrícola, habitar la extensión

La situación de borde entre ciudad doméstica y campo productivo nos ha llevado a investigar en torno a una primera tipología de arquitectura rural: el fundo agrícola. El predio de fundo, alargado y estrecho, se extendía entre dos caminos: el camino de pueblo, de escala doméstica y hacia el cual se disponía la casa del patrón, y el camino de campo, conectado a la capital y ancho para el traslado de las mercancías, hacia el cual se disponían las infraestructuras dedicadas al trabajo agrícola, así como las viviendas de inquilinos y peones. Entre ambos caminos, el de pueblo y el de campo, se generaba un eje perpendicular que conectaba las dimensiones laboral-productiva y lo doméstica-social de los habitantes del fundo. Le hemos llamado una “procesión” entre campo y ciudad, la cual, sin embargo no hacía sino separar ambos ámbitos y con ello también separar la vida de trabajadores del privilegio y la buena vida de los amos.

1.4.2 La agricultura familiar cooperativa

Una segunda pre existencia que nos ha interesado es la extensa tradición agrícola de baja escala que caracteriza a las economías del Valle de Curicó y en particular, de Sarmiento. Esto pues, en ellas no sólo es posible observar la coordinación cooperativa y vinculada entre diversos actores singulares (la cooperativa agrícola) sino por sobre todo, por el enfoque agro-ecológico que muchas de éstas han tomado en los últimos tiempos de sequía generalizada. El cultivo rotativo, la fabricación de abono y pesticidas naturales, así como el conocimiento de las especies de hortalizas, aves, insectos y frutales, que en conjunto son capaces de crecer apoyándose unas con otras (la policultura). Observamos como las necesidades ecológicas hoy fomentan la **educación alimentaria de las poblaciones** hacia dietas más diversas y equilibradas, basadas también en nuevas formas de producción agrícola de baja escala como la **agroecología** o la permacultura. Conceptos como “soberanía alimentaria”, “economía circular” y “restauración ecosistémica” comienzan a circular en boca de los principales debates sobre el futuro del planeta y ofrecen escenarios de salida y/o futuros posibles. Frente al monocultivo, la **agricultura diversa y orgánica** en la que se ha formado la tradición agrícola-familiar chilena, se presenta para nosotros como una alternativa sostenible y por cierto, también saludable y en ello vemos una interesante tarea educativa por realizarse. Destacamos, por último, un concepto de “**reciprocidad**” que vertebra la estructura organizacional de estas comunidades agrícolas y sus prácticas productivas, el cual puede extrapolarse a otros ámbitos, como la arquitectura o la educación.

1.5 Partido General y Emplazamiento

1.5.1 La procesión y las plazas

Del fundo agrícola hemos recogido dos **estrategias de emplazamiento** que otorgan a nuestro proyecto su particular extensión. La primera corresponde a la **articulación entre el mundo doméstico-ciudadano y el mundo agrícola-laboral mediante una “procesión”**, así como la decisión de ubicarnos entre dos vías de diferente escala: como en el fundo chileno, entre un camino de “pueblo” y un camino de “campo”, la Ruta 5, conectada al mundo productivo-laboral, en este caso, representado por la presencia de empresas agrícola-frutícolas agrupadas en un eje (ver *Axonométrica de Preexistencias en LI*).

Si el fundo patronal separaba los edificios productivos de los edificios familiares, en nuestra propuesta aquello que se **ha edificado es precisamente esta relación entre ambos ámbitos**. El edificio resultante es un comunicador entre borde y campo, ciudad y trabajo, articulando los actores presentes en el territorio. Esta procesión ocurre, en nuestro caso, entre **dos plazas** o explanadas en las cuales se contemplan los accesos y salidas de la escuela: una **plaza cívica** y de escala doméstica para la localidad de Sarmiento y una **plaza productiva** para el trabajo, la cual enfrenta el eje industrial y se conecta a él mediante una calle interior para carga y descarga de materiales de cultivo, insumos, etc. Esta operación, a su vez, otorga un carácter de acceso cívico a la fachada oriente, mientras que, por el contrario, transforma el acceso productivo poniente en una extensión de la explanada de trabajo/zona de carga, ingresando al edificio como taller de maquinaria agrícola en el ala poniente del edificio. Una segunda operación recogida del fundo, es la **extensión del edificio en el paisaje del valle**. Aquí, hemos decidido consolidar un edificio de una sola altura, capaz de fundirse con el paisaje del Valle y no interferir con la escala de la zona desde la lejanía, integrándose al territorio pero también apareciendo como un hito en la cercanía. Esta doble condición “hito/paisaje” está, sin duda, muy presente en la tradición arquitectónica local. En efecto, el fenómeno de una arquitectura “extensa”, lo observaremos en un sinnúmero de tipologías rurales, como el galpón o el invernadero, las cuales le aprovechan por razones de espacialidad y flexibilidad (ver punto 2.3.2) y que, en nuestro caso, tiene relación directa con la posibilidad a la recolección del agua lluvia mediante una gran superficie de techo, según se explicará en detalle, más adelante (ver punto 4.5).

1.5.2 El gran organopónico: de policultivos, biotopos y trabajo territorial

De la tradición agrícola local, hemos recogido el enfoque agroecológico y las prácticas de cultivo biodiversas. En la nueva ruralidad que hemos imaginado, el cultivo de los alimentos es diverso y destina espacios al cobijo de la fauna y flora silvestre. Hemos propuesto un gran “organopónico”, una **plaza de policultivos biodiversa**, en la que hemos intercalado franjas para el cultivo de especies de hortalizas, flores y frutales, espacios para el compostaje y la generación de abono, así como dos franjas longitudinales de **estanques** de agua. Estos estanques coleccionan el agua para riego (ver punto 4.5) y la mantienen saludable mediante biorremediación. A su vez, la presencia de plantas biorremediadoras y flores, se convierte en el hábitat perfecto para aves e insectos polinizadores desplazados por el monocultivo, lo que encuentran aquí un espacio para la vida y contribuyen recíprocamente a la propia agricultura del sector. La escuela, en particular, cuenta con una franja de experimentación para cultivos, utilizada sólo por ella, para que sus estudiantes ensayen en nuevas formas de reciprocidad benéfica entre especies, contribuyendo a regenerar la biodiversidad de la zona. Por último, se destina todo el perímetro del predio a una zona de policultivo para la comunidad local e industria: un **banco de suelos**, para fundar una nueva ruralidad diversa y recíproca. La escuela es un laboratorio y el territorio, su campo de ensayo.

Recordemos que, en nuestra hipótesis, la diversificación productiva de la localidad generará una recuperación de los ciclos naturales del agua, en tanto la evapotranspiración que generarán estas nuevas especies y que el monocultivo ha hecho desaparecer, contribuirán al aumento de caudales y aguas pluviales (recordemos que, un 63.4% del agua lluvia proviene de la evapotranspiración de biomasa vegetal, proveniente de cultivos y bosques⁹)

Para las **franjas de policultivo experimental**, dedicadas al aprendizaje de la escuela se han propuesto algunas especies observadas en la zona, cada una en función de sus necesidades de riego¹⁰. Éstas diferentes formas de riego de precisión, en efecto, formarán parte del currículum académico (ver punto 2.1.2).

⁹ <https://www.maulenews.com/2020/01/crisis-hidrica-en-chile-una-mirada.html>

¹⁰ Riego por goteo/pulso: Policultivo de maíz, zapallo y lenteja, Policultivo de remolacha y cebolla, Policultivo de pepino y lechuga, Policultivo de camote y girasol.
Riego por aspersión: Policultivo de frutilla, repollo y espinaca, Policultivo de nuez, césped y árboles frutales, Policultivo de cebada, garbanzo y poroto.

2. Tecnología y Educación / Propuesta programática, espacial y arquitectónica

2.1 Desertificación y nuevas tecnologías: transformaciones en la ruralidad contemporánea

En el contexto cambiante de la crisis medioambiental, la ruralidad se transforma a un ritmo acelerado. La aplicación de tecnologías de punta aportadas desde disciplinas tan diversas como la informática o la biología molecular, abren caminos para una nueva agricultura de precisión basada en el monitoreo constante de los cultivos y el control genético de nuevas especies resilientes a climas áridos e inhóspitos. Estas innovaciones tecnológicas han transformado radicalmente la fisonomía del empleo agrario, requiriendo trabajadores educados en **nuevas técnicas** y lenguajes como el de la programación, la robótica, la georreferenciación y estadística de datos o el riego de precisión. Frente al embate de la **automatización**, el mundo del trabajo debe ser resiliente y estar dispuesto al **intercambio entre especialidades, saberes, técnicas y paradigmas**.

En rigor, nuestra investigación ha apostado por hacer converger dos dimensiones del problema agrario, que usualmente son catalogados como opuestos e incompatibles. Por un lado, la agroecología y el rescate de las tradiciones locales; por otro, la innovación tecnológica en tecnologías de la información y biología. Imaginamos una ruralidad agro-ecológica en la cual las nuevas tecnologías han sido utilizadas de forma democrática y en pos de proyectos colectivos de transformación y regeneración ecosistémica.

2.2 De la educación polivalente a la educación recíproca

En el contexto tecnológico de la agricultura actual, hemos de imaginar una escuela capaz de propiciar los encuentros inéditos entre especialidades. En este marco, se ha decidido trabajar en torno a 5 especialidades¹¹ que, creemos, definen el rumbo de la agricultura contemporánea y por tanto, definirán también la sustentabilidad de las economías y empleos agrarios futuros. La propuesta consiste en generar un espacio para el **intercambio transdisciplinario**, allí donde las diferentes especialidades se aporten unas con otras, sin jerarquías, jergas ni dogmas disciplinares, para imaginar en conjunto **nuevos futuros posibles**.

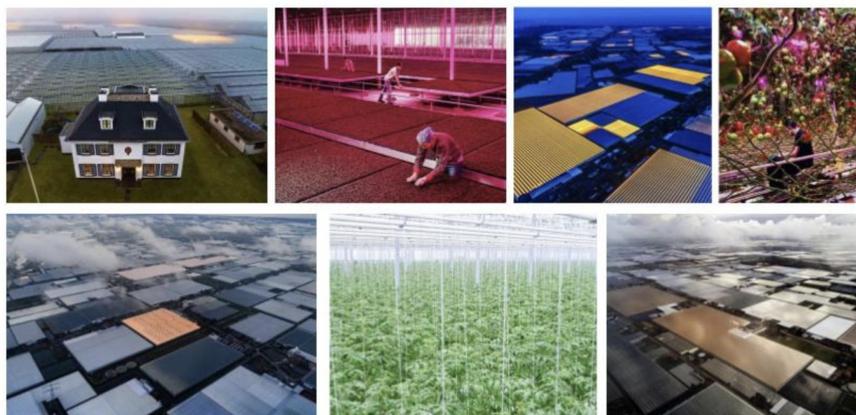


Imagen 3. Imaginarios agrícolas. Fuente: The hunger solutions, agricultura de precisión en Holanda.

2.3 Preexistencias rurales

2.3.1 La casa chilena: patios y corredores

¹¹ Las especialidades sugeridas son:

- 1) Técnico en Agricultura, mención Informática y Robótica
- 2) Técnico en Agricultura, mención Biotecnología
- 3) Técnico Agricultura, mención Mecánica e Hidráulica
- 4) Técnico en Química Industrial mención Biotecnología
- 5) Técnico en Programación mención Robótica

Una tercera preexistencia que ha guiado nuestras estrategias proyectuales es la **casa chilena**. Si el fundo agrícola se organizaba en el trayecto entre lo doméstico y lo productivo, la casa chilena patronal ha introducido esta misma lógica de organización al interior, mediante sus diferentes patios interiores. La casa chilena que hemos estudiado, se organiza en torno a 3 patios: uno dedicado a la vida cívica y social de la familia, enfrentando la calle del pueblo; uno de carácter intermedio dedicado a la vida familiar y finalmente, uno abierto al campo, dedicado a las labores productivas. Patio social, familiar y productivo, conforman una sucesión que organiza y distribuye programáticamente los interiores de la casa. Del mismo modo, la propia materialidad del patio de piedra, ya contemplaba la utilización de estrategias pasivas de acumulación de calor y refrigeración, que han sido tomadas por nuestro proyecto. Una casa chilena se organiza básicamente en torno a 3 elementos arquitectónicos fundamentales: el patio, el corredor y el espesor programático. El corredor, particularmente, se presenta en disposición “intermedia” entre las habitaciones y el patio o bien, entre las habitaciones y el campo abierto. Este elemento, a su vez, trabaja el control de la radiación solar, a la vez que simboliza un “espacio existencial” característico de la forma de vida del campo.

2.3.2 La tipología de galpón

La tipología de galpón, sin duda, ha sido primordial en la definición plástica del proyecto. Esta tipología se caracteriza por salvar grandes luces utilizando sistemas constructivos prefabricados, seriados y de rápido montaje. La repetición de sus elementos y la insistencia rítmica de su estructura le otorgan su imagen característica, extendida longitudinalmente en el paisaje del Valle. Del mismo modo, su **flexibilidad espacial** le permite acoger casi cualquier uso: desde ferias o mercados, al acopio industrial o agrícola-ganadero, a la reunión ceremonial, cultural, religiosa y/o educacional. Nos ha interesado particularmente un tipo de galpón ubicado en las afueras de Talca, el cual presenta una interesante cubierta abovedada en madera, que detallaremos en el punto 3.1.

2.3.3 Sistemas locales de recolección del agua lluvia

Otra preexistencia rural que nos ha aportado a la definición de la forma y propuesta es la tradición de colección y acopio del agua lluvia, realizada por los pequeños agricultores de la zona, utilizando el techo de sus casas, dada la sequía de las aguas subterráneas y la precariedad del abastecimiento por camión aljibe. Desde ya hace varias décadas, los productores del Valle de Curicó han desviado las aguas desde los techos hacia pequeños tranques en los suelos, utilizando simples sistemas compuestos por canaletas, bajadas y estanques. En el período de lluvia, comprendido entre Mayo y Noviembre, los productores acumulan más de 20 mil litros totales, suficientes para abastecer su producción de hortalizas.

2.4 Propuesta programática, espacial y arquitectónica

2.4.1 La unidad mínima programática-climática: de corredores, patios y espesores

A la manera de la casa chilena, se ha trabajado en torno a **patios, corredores y espesores**. Estos elementos arquitectónicos se han organizado en un módulo base, el que en su replicación genera la totalidad del edificio. Programáticamente, este módulo contempla el espacio para **naves/salas teóricas y prácticas** en sus caras norte y sur, respectivamente. Esta decisión responde a aprovechar las bondades térmicas del norte para las salas teóricas y poseer espacios controlados en su temperatura e iluminación para recintos prácticos especializados, como son laboratorios científicos, salas de biotecnología, cultivo in vitro, bodegaje, talleres, cocina y baños. Éstas naves se encuentran a su vez rodeadas por ambas caras (longitudinales) por corredores, los cuales generan una extensión del espacio y que, además, protegen de la radiación solar norte al trabajar como aleros.

En el centro de este módulo hemos dispuesto un “recinto común”, pensado para albergar el encuentro entre las diferentes disciplinas/especialidades, las cuales se ubicarán cada una en un módulo respectivo. Este **recinto central** aloja los programas comunes como la mediateca, el auditorio y los comedores y a su vez enfrenta un patio, al cual vuelca su atención con un gran corredor o estancia intermedia entre interior y exterior. El **patio central**, cobija el espacio recreativo abierto y se piensa en relación 1:1 con el espacio techado, el que en conjunto con corredores semi-exteiores, entrega a cada estudiante 16 m² de espacio abierto. Superando con creces los 8m² sugeridos en las proyecciones para Liceos Bicentenario, estos metros adicionales han sido pensados para albergar la estancia intermitente y a la vez permanente de actores diversos al interior de la escuela, ya sean procedentes del mundo productivo, social-comunitario, empresarial, institucional, científico, etc. Más que una escuela, una infraestructura.

2.4.2 Patios temáticos

En particular, cada patio funciona como unidad autónoma, sin embargo, este adquiere su “nombre” al enfrentar el recinto común del módulo siguiente, en tanto el módulo base no termina de “componerse” sino en el encuentro con su módulo hermano. Así, contamos con los siguientes patios, distribuidos en una sucesión:

1. *Patio de las Ceremonias*, ubicado entre el Área Administrativa/ Acceso Cívico y el Auditorio. Este patio tiene un carácter de plaza dura, extendiendo la trama del exterior hacia el interior.
2. *Patio de la arbolada*, ubicado entre el Auditorio y la Mediateca. Este patio, de árboles altos y mucho silencio, está imaginado para el estudio bajo la sombra y el cobijo de los árboles, como una extensión de la mediateca, o bien, como foyer del auditorio.
3. *Patio jardín*, ubicado entre la mediateca y los comedores. Este patio de vegetación llana y una ambientación que rememora la casa chilena, cuenta con una pileta central que humedece el aire y cobija las actividades de recreo al sol.
4. *Patio productivo*, ubicado entre el comedor y la explanada del taller mecánico. Este patio acoge la plantación de retoños para su posterior sembrado en las franjas exteriores, el taller de maquinaria agrícola, su desarmadura y el ingreso/salida de insumos para la escuela.

2.4.3 Escuela como infraestructura: la continuidad de los patios

La sumatoria de módulos genera la escuela: una sucesión de patios, corredores y espesores, que vincula ciudad, industria y campo abierto. En su sumatoria, estas unidades pueden funcionar autónomas al disponer de sus puertas cerradas, volcándose cada una hacia sus patios. Hemos imaginado, sin embargo, un **edificio permeable y continuo**, que invite a su recorrido longitudinal, abriéndose sus recintos centrales mediante un sistema de ventanales correderos. Esta segunda condición, permite consolidar un único gran espacio continuo, una suerte de calle interior, que invite a nuevos usos por parte de la multiplicidad de actores que allí confluyan. Esta apertura considera la posibilidad a nuevos usos como talleres comunitarios, ferias agrícolas, infraestructura cultural, eventos extraprogramáticos, etc. En efecto, la cualidad de “espacio en blanco” o “planta libre” de sus recintos vidriados comunes, permite que estos módulos se adapten flexiblemente a los diferentes usos, al concentrar sus recintos fijos (como bodegas para el caso del auditorio, cocinerías para comedores, o salas de computación para la mediateca) ocupando parte del espacio de las naves laterales, logrando un **espacio central sin interrupciones**.

2.4.4 Flexibilidad y diversidad, para una educación del encuentro

Para una educación transdisciplinaria y recíproca, la sala de clases debe transformarse. En la escuela tradicional, el “recinto sala” fue pensado cerrado, separado y en función de acoger una organización del mobiliario interior siguiendo reglas de jerarquía profesor-alumno. Como nos menciona Michel

Foucault, no es casualidad ver similitudes en la organización espacial de cárceles, hospitales y escuelas, recintos tradicionalmente pensados para el disciplinamiento. En contraste, **una nueva educación que se piense democrática e innovadora, debe poder ser flexible, diversa y abierta**. En nuestra propuesta, la sala de clases “desaparece” al desplegarse sus tabiques divisorios. Éstos tabiques móviles poseen una doble condición de cerramiento y apertura: por un lado, pueden disponerse cerrados, consolidando una sala tradicional de 50 m² (2,5 m²/alumno), para la elaboración de cursos específicos y protegida del ruido mediante un sistema de aislación sonora y térmica integrada a cada panel (sistema RM en madera perforada y lana mineral). Por otro, los tabiques pueden desplegarse completamente conformando unidades mayores, las **naves**, las cuales se agrupan por macro temas, conformando un **espacio híbrido de aprendizaje recíproco** entre las diferentes asignaturas, especialidades y edades. La misma operación, como ya se ha explicado, se escala a los recintos centrales, los cuales pueden abrirse completamente generando un espacio único de encuentro y debate entre especialidades, inspirado en la flexibilidad de las infraestructuras industriales.

2.5 Estrategias Climáticas y Geográficas

2.5.1 Pasivas: Comfort térmico y acústico

A la manera del patio en la casa chilena, se han utilizado estrategias de **masa térmica** usando césped y piedra, para acumular calor durante el día y liberarlo durante la noche y viceversa. Se han situado, además, piletas y árboles de vegetación perenne para el manejo de la temperatura (árboles frondosos en verano, y desnudos en invierno/ piletas húmedas en verano y secas para el verano, activándose su inercia térmica).

Por otro lado, se han utilizado corredores perimetrales e interiores para control de la **radiación solar** en verano, y fachadas vidriadas para recepcionar el sol en invierno y acumularlo a modo de invernadero. La dimensión de los corredores responde precisamente a un bloqueo de los rayos en verano y a la permeabilidad de los mismos hacia los ventanales de las salas, posibilitando la **ganancia térmica pasiva**.

Por último, el edificio se ha enterrado levemente con la intención de proteger el interior acústico de los ruidos de la zona lateral de cultivos y trabajos, así como del viento que, en este caso, se desliza por la cubierta. Además, el leve enterramiento posibilita la ganancia pasiva del calor acumulado en la tierra. Este gesto, por cierto, responde también a potenciar la idea de un edificio de escala paisajística desde la lejanía, capaz de desaparecer en la línea de horizonte.

2.5.2 Activas: el gran techo colector

La decisión de consolidar todo el programa y su m² en una sola altura no responde tan sólo a una operación paisajística. En efecto, esta decisión radica en obtener el máximo aprovechamiento del metraje requerido para el programa acústico en la conformación de un **gran receptor de agua lluvia**. A la manera de la tradición local, este gran techo colector dirige el agua por un sistema de canaletas y bajadas, ubicadas de forma intermitente en los pilares, conduciéndole hacia filtros y bombas para su posterior acopio en las piscinas/estanques laterales. Estos estanques, hábitat de insectos y especies vegetales, aportan también refrigerando los interiores mediante **enfriamiento pasivo** por evaporación. En un año promedio de 500 mm de lluvia, este techo puede coleccionar más de 5 millones de litros de agua anuales, los cuales no solo abastecen su producción propia sino que también, pueden ser dirigidos mediante el sistema de acequias al cual los estanques se conectan abasteciendo a la producción local. El agua lluvia que cae en los patios, es filtrada igualmente mediante un sistema de filtrado natural por capas que conduce el agua hacia el sistema de filtros, bombas y estanques. En tiempos de crisis hídrica, el agua es para todos.

3. Estructuras recíprocas en madera y geometrías complejas / Innovación en madera

3.1 Preexistencias rurales

Galpón en Talca: el sistema Zollinger y las estructuras recíprocas

El galpón estudiado utiliza un sistema constructivo alemán de 1910 llamado sistema Zollinger, en honor a su creador. Este tipo de estructura pertenece a una clase de estructuras llamadas “recíprocas” de larga data en la construcción en madera. Estas se definen a partir del ensamblaje y apoyo mutuo entre piezas o elementos que, a la manera de una red/malla o circuito cerrado, son capaces de cubrir largas distancias utilizando elementos de poca longitud, muy inferiores a la luz salvada. En esta red, cada pieza cumple la misma labor estructural que su hermana, siendo la madera el material ideal para su construcción. En particular, el sistema Zollinger, utiliza “lamellas”, piezas de madera que en su sumatoria generan naturalmente una superficie o red autoportante abovedada. Este sistema es económico pues utiliza menos madera que una cercha y no requiere, por ejemplo, del uso de maderas laminadas para salvar luces superiores a los 10 mts. Puede además, pre fabricarse y montarse con rapidez. Nos ha interesado de sobremanera este sistema, en tanto la forma en que sus piezas trabajan y se apoyan recíprocamente, nos ha servido de inspiración para imaginar una Educación Recíproca y una Agricultura recíproca, respectivamente. La **bóveda** es una de las formas naturales que adquiere este sistema y, al contrario de la cercha, entrega grandes espacios de aire bajo cubierta, utilizables para segundos pisos o por sus bondades de ventilación. En efecto, una cubierta abovedada es una muy buena elección para un recinto de carácter público, como una escuela, pues su volumen de aire, mayor al de una cubierta convencional, permite que el aire permanezca fresco por más tiempo, mostrando un mejor desempeño energético y ahorrando en ventilación o calefacción activa.

3.2. Propuesta arquitectónica desde el material

3.2.1 La estructura espacial: Bóvedas en madera

La elección de la bóveda se sustenta en sus **bondades espaciales flexibles, de ventilación, prefabricación y montaje**. En nuestra propuesta, la bóveda es trabajada en su dirección longitudinal, para prescindir de vigas transversales en la estructura, y así consolidar la flexibilidad y mutabilidad deseada de los espacios. Se han trabajado también, transversalmente, 3 luces de bóveda: L1, L2 y L3, cuyos arcos salvan luces de 2.5, 7.5 y 10 metros, respectivamente (proporción 1, 3:1, 4:1). Estas tres medidas acogerán los corredores, naves teóricas/prácticas y salas comunes, respectivamente. Según se verá también, la altura de dichas bóvedas se determinará según un **sistema de proporciones** (ver punto. 3.2.2) En este caso particular, creemos que este sistema es un aporte “simbólico” para la fundación de una nueva educación basada en la reciprocidad y la amistad: como en la red de lamellas, se educa en vistas a proyecciones que sobrepasan nuestras capacidades individuales y que adquieren sentido sólo en el trabajo colectivo y mutuamente entrelazado.

3.2.2 La estructura portante: marcos para flexibilidad y amplitud longitudinal

Nuestra máxima es la **flexibilidad del espacio**, la cual se logra mediante la utilización de un sistema compuesto por la sucesión de bóvedas y sus respectivos apoyos. Para la estructura de apoyo o base se ha empleado un marco tradicional en pilares y vigas laminadas que salvan una única luz longitudinal de 7.5 metros. Esta decisión radica en la obtención de mayor flexibilidad espacial en planta y fachada, al lograr ventanales corridos hacia ambas caras de cada nave. Es importante recalcar que en trabajo conjunto con la estructura de cubierta (estructura espacial), la estructura inferior puede prescindir de vigas transversales en todo el largo de las naves, generando un espacio continuo y limpio. Estas bóvedas descansan en las vigas y transmiten sus esfuerzos transversales una a la otra, hasta los

perímetros de la estructura, en donde hemos posicionado riostras para trabajar este esfuerzo particular. La misma operación se repite en patios, pues la estructura de cubierta presenta un “perímetro interior” que requerirá una solución similar. Para el caso de las vigas laminadas, estas se presentan pares para efectos de contener tanto la llegada de bóvedas (contemplando aislación y recubrimientos) y el sistema de canaletas para bajada pluvial.

3.2.3 La doble curvatura

Se ha investigado además, en torno a las **geometrías complejas** (vale decir, aquellas cuya prefabricación y serialización no implica la replicación de un mismo elemento). Nuestro aporte e innovación consiste entonces en la actualización de este sistema, imaginando la posibilidad a una **estructura de lamellas de doble curvatura**, dadas las tecnologías actuales que permiten tanto serializar digitalmente cada pieza, como cortarla, mediante CNC. En este sentido, se ha optado por una doble curvatura por las siguientes razones: 1) generar una ventilación aún mejor al producir el traslado del aire longitudinalmente (facilitado por la apertura por rotación de los ventanales divisorios entre salas y naves), 2) otorgar una escala más íntima hacia los patios interiores y una escala más cívica a industrial hacia ambas explanadas y accesos, respectivamente; 3) otorgar una imagen icónica y contemporánea al edificio que “actualice” el imaginario relacionado al edificio de madera, usualmente asociada a la construcción vernacular. Es necesario recalcar la **condición simétrica** de la estructura de bóveda, la cual puede subdividirse de la siguiente forma:

- 1) seccionando el edificio longitudinalmente por su centro (encuentro entre bóvedas L3, L3) el edificio es simétrico en ambos sentidos
- 2) seccionando el edificio transversalmente en su centro (punto más bajo de la curvatura), igualmente el edificio es simétrico
- 3) igualmente cada bóveda (L1, L2, L3) es simétrica en su centro de forma autónoma

Por último, el diseño de la **altura de los arcos** ha seguido un sistema de proporciones geométricas en donde la dimensión de la curvatura más alta equivale a dos veces la dimensión de curvatura más chata, para los 3 tipos de bóveda. En este caso la curvatura más alta equivale a $\frac{1}{2}$ de la luz, disminuyendo en los recintos centrales para lograr una escala más íntima.

3.2.4 Diseño paramétrico de la cubierta: serialización de piezas simétricas

La innovación deseada se lleva a cabo utilizando tecnologías y definiciones paramétricas, en donde luego de un proceso algorítmico-matemático se ha logrado serializar el conjunto de piezas que conforman la cubierta, de forma simétrica en su sentido transversal y longitudinal (el equivalente a $\frac{1}{8}$ de la totalidad de las piezas y a $\frac{1}{4}$ del edificio). Este proceso se llevó a cabo siguiendo los siguientes parámetros y pasos: 1) Input de entrada: curvatura deseada definida por proporción geométrica, 2) Proceso algorítmico-matemático, 3) generación de una matriz/malla en sentido longitudinal al edificio, 4) serialización de las piezas. El resultado, además, ha servido para obtener la serie de elementos correspondientes a los paneles de recubrimiento en zinc para cubierta, igualmente simétricos longitudinal y transversalmente, así como las diferentes uniones *lamella-lamella*, *lamella-viga*.

3.2.5 Diseño de Detalles constructivos y encuentros

Para el diseño de los encuentros entre estructura espacial (red de lamellas) y estructura portante (marco) se ha priorizado el ocultamiento de las pletinas de anclaje, tragando elementos al interior. Esta operación se repetirá tanto en encuentros vigas-pilares-riostras, como en el encuentro pilar-sobrecimiento. Para el caso de la llegada de las lamellas a la estructura portante, se ha decidido desplazar del eje de viga, llegando las lamellas en la cara exterior de éstas y ligeramente desplazadas hacia abajo, apoyadas en una pletina modular. Del mismo modo, la resolución técnica de la recogida

pluvial se ha integrado al detalle arquitectónico mismo, resultando en la doble viga, el pilar-bajada y el sistema interno de la doble viga para recibir la canaleta.

El diseño de cubierta considera un espesor de aislación en lana vegetal y un diseño de costaneras intercaladas que permite la ventilación transversal del entretecho. En la cumbrera, una apertura permite la salida del aire. Finalmente, se seccionan series de cubierta en zinc para recubrimiento de techo. Hacia la cara interior, entre estructura y aislación, se han utilizado planchas de madera con alto porcentaje de elasticidad/curvatura como la

3.2.6 Protección pasiva y activa de la estructura

Se ha investigado en torno a protecciones pasivas y activas para el fuego y la humedad. Para el caso de la humedad se propone el uso de impermeabilizantes en estructura de madera de fachada, así como el uso de una capa de recubrimiento (zinc). Para la protección pasiva, se ha diseñado la estructura portante siguiendo un **F90** (calculando un aproximado de pérdida de 25mm de sección en 90 minutos, dadas las grandes dimensiones de los elementos en madera laminada). Para la cubierta, se ha diseñado siguiendo en función de un **F60**, parámetro que ha sido incluido en la definición de *Grasshopper*. Esta decisión se sustenta en la realización de una matriz de datos cruzados, en función de la normativa chilena e inputs del edificio, de acuerdo a una CLASIFICACIÓN B (destino del edificio “docente” y nº de ocupantes “+ de 500”), un total de 3896 m2 techados/7769 totales, un primer piso tipo RADIER y un tipo de agrupación AISLADA. En suma, se utiliza un espesor extra en caras expuestas al fuego de 25 mm, correspondientes a 90 minutos de exposición a llama y 20 mm correspondientes a cubierta en F60. Además se evaluó la posibilidad de un recubrimiento con **sales ignífugas** para caras exteriores e interiores según bibliografía estudiada, en donde se observa una disminución del orden de 0,33 mm/seg de exposición. En específico, para caras exteriores cercanas a estanques, se plantea la utilización de recubrimiento ignífugo-impermeabilizante. Para la protección activa, se han utilizado rociadores en salas de laboratorio y talleres.

	Muros perimetrales	Muros interiores	Entrepisos	Techumbres
 Resistencia fuego	F90	F90	X	F60
 Resistencia térmica	0.80	0.80	X	0.38

4. Conclusiones y proyecciones

El proceso investigativo/creativo nos ha llevado a explorar las estructuras de geometría compleja en madera, las cuales pueden hoy ser factibles gracias a los avances en diseño paramétrico y corte industrial de la madera, para su producción seriada. Imaginamos la posibilidad de que en la escuela, por ejemplo, pueda enseñarse este mismo proceso que hemos seguido, para la elaboración de definiciones (paramétricas) que democráticamente posibiliten la construcción rápida y seriada de nuevos edificios en madera, para diversos usos como el cultivo techado o la infraestructura pública. Vale decir, imaginamos cómo este tipo de estructuras puede componer una nueva “imagen” del campo chileno, tecnificado, agroecológico y sostenible, dadas las bondades de la construcción en madera explicadas en las bases del concurso. Sin embargo, creemos que, en específico, la generación de estructuras complejas de doble curvatura significan un buen ejercicio para explorar las posibilidades y capacidades de estas técnicas pero que, en términos de una producción masiva, quizás puedan simplificarse y racionalizarse, para una construcción menos engorrosa y de piezas más homogéneas. A pesar de ello, este sistema de parametrización de datos para corte puede servir de sobremanera a la construcción y serialización de estructuras de curvatura simple, económicas y

energéticamente eficientes de igual forma, para una nueva estética racional y cartesiana del campo: si a la ciudad le corresponde la singularidad de la arquitectura 1:1, el campo hoy explora la posibilidad a una nueva arquitectura serial y prefabricada.

Del mismo modo, la operación de un gran techo extenso para la captación de aguas lluvia puede ser replicada en la ruralidad futura que imaginamos, para resistir los embates de la crisis hídrica.

Sin embargo, ninguna de estas estrategias funcionará de manera aislada: he allí el concepto de “reciprocidad” que vertebra la presentación de nuestra propuesta.

En la nueva ruralidad, tecnología, arquitectura, educación y ecología trabajan al unísono en pos de un mismo proyecto colectivo. Para ello, sin embargo, es necesario un cambio radical en la forma en que actualmente se imparte la educación técnica en particular y la Educación, con “mayúsculas”, en general. Hemos de abandonar la vieja sala de clases, jerárquica y disciplinaria, diseñada para la absorción pasiva de dogmas que con insistencia afirman que “teoría” y “práctica” son dos mundos separados para abrazar, según hemos insistido, una educación de encuentros inéditos y transdisciplinaria. En nuestra propuesta, la escuela es un laboratorio y el territorio su campo de ensayo. Creemos que, en la posibilidad de sostener nuevas educaciones diversas, territorializadas e insertas en la coyuntura, que democratizen el acceso a las nuevas tecnologías, reconociendo de igual forma las tradiciones vernaculares y locales, descansan los embriones del mundo nuevo: democrático, plural en sus singularidades y con autonomía de las multitudes en la gestión de sus propios recursos territoriales-naturales. Del mismo modo, avanzar en una transición agroecológica implica replantearnos por completo la manera en que hoy reproducimos la vida, desde los productos alimenticios que consumimos a la posibilidad de una soberanía alimentaria. En ello, sin duda, se encuentran los cimientos del mundo nuevo. Como dice Diego Tatián, “a la manera de una pequeña ficción de recomienzo del mundo, en el aula se juega la posibilidad a que éste comience cada vez, nuevo”.