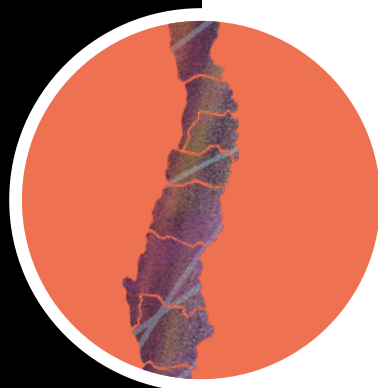


# Alternancia de aprendizaje dual en especialidad Mecánica Industrial

**Liceo Industrial Bicentenario Chileno Alemán**

**06.**



**Metropolitana**  
Ñuñoa

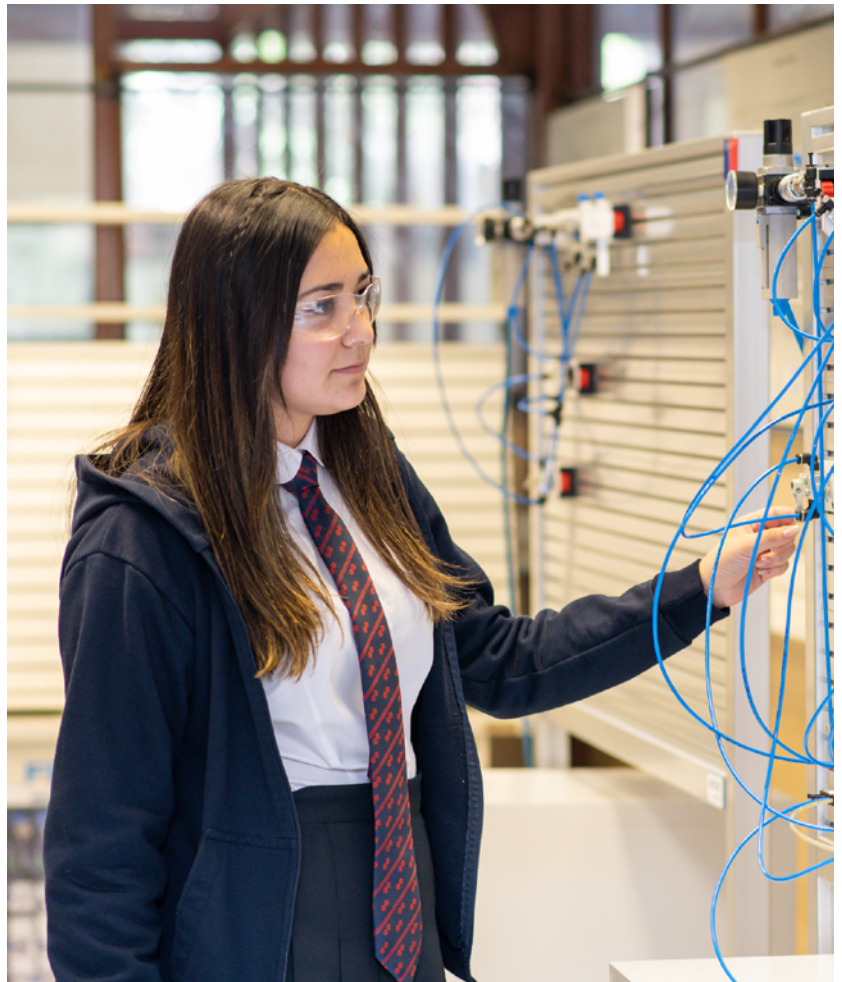
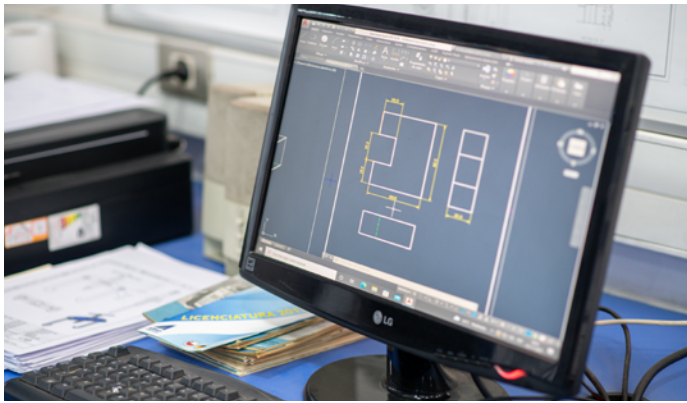
**Autor:**

**Camilo Ruiz Contreras / Fundación Chile Dual**

**Categorías temáticas:**

Trayectorias educativas laborales  
Relación con mundo laboral

**CHILE**



## 1. Introducción

El Liceo Industrial Bicentenario Chileno Alemán es un establecimiento de reconocida trayectoria en la Región Metropolitana y en el país. Fundado en 1943 como parte de un proceso de industrialización de Chile, el liceo contó con el apoyo de la República Federal Alemana durante sus inicios, y ha continuado hasta la fecha bajo el alero del país germano.

Pese a estar emplazado en Ñuñoa, este liceo recibe alumnos de toda el área metropolitana, con énfasis en las comunas de Peñalolén, Macul y Puente Alto así como de la zona periférica. El estudiantado del Liceo Chileno Alemán (en adelante LICHAN) no representa el perfil demográfico de la comuna de Ñuñoa, con alumnos cuyo Índice de Vulnerabilidad Escolar (IVE) es de un 86%, mientras que en la comuna es de un 74,1%. El establecimiento es parte de una red comunal (son 12 liceos de carácter Técnico Profesional en Ñuñoa), dentro de la cual encabeza los indicadores académicos, y goza de un conocido prestigio y excelencia, siendo incluso ejemplo para autoridades nacionales y extranjeras. El año 2014 la entonces presidenta Michel Bachelet asistió a una visita al LICHAN para remarcar el valor del modelo de formación dual y la vinculación con el sector industrial, la empresa SIEMENS se refirió al establecimiento como un ejemplo de la metodología en formación y trabajo alemanas, entre otros reconocimientos.

Administrado desde 1987 por la Corporación Educativa de la Asociación de Industrias Metalúrgicas y Metalmeccánicas ASIMET, el LICHAN goza de una valiosa red de contactos y apoyo general. Desde el año 2017 forma parte de la red ELEVA, destinada a fortalecer la formación técnica en el área minera, y cuenta con el apoyo del Consejo de Competencias Mineras (CMM). Esto lo convierte en sede en la zona centro del país para recibir a estudiantes de otros liceos, quienes pueden usar las instalaciones y el equipamiento tecnológico con que cuenta en el área minera. Este es el núcleo de su práctica “Alternancias de Aprendizaje Dual en la especialidad de Mecánica Industrial en convenio con CCM-ELEVA: RUTA FORMATIVA MANTENEDOR ELECTROME-CÁNICO”.

Esta práctica comenzó el año 2017 con el objetivo de detectar brechas entre el Plan de Estudio y el Marco de Cualificaciones Minero en la especialidad de Mecánica Industrial, mención Mantenimiento Electromecánico. Así, desarrollaron un nuevo programa de estudio que tributa a las cualificaciones del programa minero, y subsana dichas brechas tanto de carácter técnico pedagógico como de infraestructura y equipamiento. Hoy el LICHAN es Centro piloto y cuenta con el sello de Competencia Mineras, siendo además el único en la zona centro en incorporar equipamiento minero de alta tecnología en su especialidad. Con impactos positivos que van desde el desarrollo de autoconfianza en sus estudiantes, hasta el contar con el respaldo del sector industrial minero, y prestar apoyo y asesoría a otros establecimientos Técnico Profesionales, el LICHAN abre sus puertas y nos cuenta las claves de su trabajo.

## 2. Presentación de la institución

El Liceo Industrial Bicentenario Chileno Alemán celebra en 2021 su 78º aniversario. El establecimiento se destaca por su trayectoria, excelencia académica, vinculación con el sector productivo y, como su nombre lo indica, la relación que mantiene con Alemania, de donde heredaron su metodología de trabajo en torno a la estrategia Dual. Hoy se han apropiado de esta metodología y le han incorporado nuevos elementos.

Durante la primera mitad del siglo XX, Chile atravesó un proceso de industrialización fomentado por el gobierno, que incluyó desde 1928 en los planes y programas del Ministerio de Educación la enseñanza Técnico Profesional. Es en este contexto de proyección industrial que en 1963 el liceo recibió apoyo directamente desde el Estado de Baden Wurtemberg de la República Federal Alemana, como parte de su iniciativa por impulsar países en vías de desarrollo. Un convenio entre ambos países permitió entonces que la nación europea aportase con su experiencia y también materiales para el desarrollo del establecimiento. En ese mismo año llegaron los primeros expertos alemanes, lo que condujo a la inauguración oficial de la Escuela Industrial Superior Chileno-Alemana de Ñuñoa en agosto de 1964. El aporte germano incluyó herramientas, maquina-

rias y métodos de enseñanza, así como otros elementos necesarios para el montaje de los talleres y laboratorios.

En 1987 el liceo cambia de administración al pasar a manos de la Corporación Educacional de la Asociación de Industrias Metalúrgicas y Metalmeccánicas (ASIMET). Esto se enmarca en el proceso de municipalización de la educación pública que inició en 1980, Decreto 3166 del Ministerio de Educación, al crear la Administración Delegada, una figura especial donde el liceo comparte elementos con el área educativa y corporativa, que tuvo siempre como propósito asegurar el vínculo entre educación y empresa en ese sector productivo.

### Llegada de la GTZ y la formación dual

La Formación Dual es hoy conocida por su efectividad y aporte al desarrollo de habilidades laborales y transversales en los jóvenes, y alrededor de 115 establecimientos la imparten en 2021, sin embargo, ésta se instaló en Chile hace tres décadas. Las empresas involucradas en la formación dual en Chile obtienen principalmente beneficios del orden Productivo, en Inducción, y Ahorro en contratación, a la vez que los estudiantes obtienen tempranamente habilidades laborales. Además existen beneficios secundarios para los establecimientos, como mejoras en tasas de titulación.

En 1991, con el retorno a la democracia, llegó a Chile la Agencia Técnica de Cooperación Internacional de Alemania (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, GTZ, actualmente llamada GIZ) como parte de un nuevo periodo de colaboración educativa. En 1993, el Estado alemán firmó un segundo convenio con la Corporación Educacional ASIMET para implementar en el LICHAN esta estrategia educativa como programa piloto, llamado entonces Sistema Dual Metalúrgico (SIDUMET). El convenio incluyó la residencia de 3 expertos alemanes en el liceo, sumado a visitas ocasionales de otros, y la firma de un tercer convenio en 2003 para preservar la educación dual como uno de los pilares formativos de la institución.

Hoy el liceo imparte enseñanza Técnico Profesional en I, II y III medio, año en que los estudiantes optan por su especialidad. Al llegar a IV medio, el 100%

de sus estudiantes realiza un aprendizaje Dual, lo que afecta positivamente en sus tasas de titulación (100% de sus egresados). Como menciona el jefe de especialidad, “al contrario de otros establecimientos con estrategia dual, en ocasiones no llenamos todas las plazas para alumnos que nuestra red de empresas ofrece”.

Los docentes entrevistados para este caso señalan que desde su fundación en 1943, el establecimiento es reconocido en la comuna de Ñuñoa por su calidad y su vínculo con el sector productivo. Destacan que, si bien la comuna no se caracteriza por tener una población joven, el perfil etario de sus habitantes ha cambiado en el último periodo, ya que el grupo etario entre 30 y 44 años ha aumentado en un 3%. El estudiantado de la institución es representativo del Gran Santiago. El LICHAN cuenta con una matrícula que supera los 950 estudiantes. La mayoría de su alumnado es masculino, contando aproximadamente con 55 estudiantes mujeres. Sus alumnos, además, cuentan con un alto índice de vulnerabilidad, alrededor de un 86%, catorce puntos porcentuales sobre la media de la comuna.

El liceo imparte cuatro especialidades del área metalmeccánica y eléctrica, en línea con el sector industrial al que pertenece su sostenedor, la corporación educacional de ASIMET. Estas especialidades son Electricidad, Electrónica, Construcciones Metálicas y Mecánica Industrial con las menciones Máquinas y Herramientas y Mantenimiento Electromecánico, siendo esta última la que aloja la buena práctica de Ruta Formativa presentada en este capítulo.

### Vínculo con el entorno

Una de las características más encomiables del LICHAN es la ya mencionada vinculación con otras instituciones, no sólo pertenecientes a los rubros de sus especialidades, sino también con otros establecimientos educativos, tanto en el nivel medio como superior. En función de esto, el establecimiento abre sus puertas a todos quienes quieran conocer sus procesos y trabajo técnico, especialmente respecto al uso de tecnologías y metodologías de enseñanza. Además, es sede de las Olimpiadas WORLDSKILLS Chile, tiene relación con la Asociación de Proveedores Industriales de la Minería Aprimin, el Consejo de Competencias Mineras

CCM, (a través del proyecto ELEVA), y con empresas de automatización, entre otras.

Estos vínculos tienen un impacto positivo en la administración de recursos, al recibir aportes e inmuebles de su red de colaboradores. Un ejemplo de ello es el caso de Indura, que entrega insumos como gases y soldaduras para el área de Construcciones Metálicas. Lo mismo sucede con la empresa Legrand, que realiza aportes para el área eléctrica en la forma de componentes, entre otros, señalan desde el establecimiento.

### Organización Interna

El Liceo Industrial Bicentenario Chileno Alemán trabaja una estructura formal, con énfasis en la disciplina, como herencia de su escuela alemana. En 2015 su estructura interna cambió, al instalar un modelo sistémico con trazas norteamericanas en el que se promueve la organización unidireccional del organigrama, es decir, se reemplaza la orgánica tradicionalmente vertical por una horizontal. Este cambio mostró sus frutos desde el comienzo, señala su director, quien destaca que todos los roles están interconectados, lo que fomenta un sentido de identidad y la participación de sus docentes y el resto del equipo, facilitando la gestión de proyectos. El director de la institución también recalca que un requerimiento para asumir un cargo directivo en el liceo es contar con un magíster que permita el desarrollo de proyectos desde distintos cargos del área directiva. De hecho, el establecimiento promueve esto mediante un cofinanciamiento de la maestría. De esta manera, el establecimiento ha podido trabajar en hasta tres proyectos de manera paralela. Estas capacidades de trabajar proyectos son promovidas también en los estudiantes, si bien en un nivel más básico, como parte de su currículum general para potenciar el perfil de egreso.

Los docentes destacan además que la transversalidad con la que pueden aportar en la gestión de los proyectos fue clave a la hora de trabajar en el proyecto ELEVA, al no estar limitados por una jerarquía rígida en la especialidad. El hecho de que todos los docentes cuenten con horario completo entrega garantías laborales, y les permite dedicar sus energías por completo al proyecto educativo del liceo Chileno-Alemán. De esta manera se fo-

menta su pertenencia y se produce una sinergia general.

### Currículum

La trayectoria formativa técnica es primordial en el LICHAN. Por este motivo, los estudiantes se introducen en el aspecto técnico desde I medio, donde se consideran tanto su vocación como intereses para una posterior selección de especialidad en II medio. Luego, en III medio robustecen las habilidades técnicas con 20 horas semanales de taller, y en una etapa final en IV medio se incluye la formación dual en la modalidad que dispone cada semana 3 días en la empresa y 2 días en el liceo desde marzo a noviembre. A través de esta modalidad, se alcanzan 912 horas que, sumadas a las prácticas en vacaciones de verano e invierno, suman un total de 1.152 horas prácticas al año.

Este modelo de formación dual continúa siendo perfeccionado, tomando como referencia el nuevo Marco de Cualificaciones TP. El perfil de egreso es sometido a una revisión anual, para asegurar su



pertinencia laboral, incorporando los cambios en las industrias. De esta manera, tanto la trayectoria educativa como la laboral son primordiales, y en ese contexto, considerando el espíritu colaborativo que el LICHAN tiene para con otros establecimientos, es que emerge esta buena práctica.

### 3. Descripción de la buena práctica

La participación del Liceo Industrial Bicentenario Chileno Alemán en el proyecto ELEVA en la ruta formativa comenzó en 2017, en la especialidad de Mantenedor Electromecánico, de Mecánica Industrial. Este proyecto busca impulsar la minería del futuro, al promover la formación Técnico Profesional, y constituye una extensión del trabajo realizado por el Consejo de Competencias Mineras (CCM). Hoy el LICHAN cuenta con este sello y es la única sede piloto de ELEVA en la zona centro del país. Esto debido a que cuentan con el equipamiento, tecnología y plataformas que permiten el trabajo del área Electromecánica a un alto nivel para la minería, abriendo sus puertas a otras instituciones para compartir este programa de estudio. Podemos decir que el corazón de este proyecto es brindar acceso a docentes y alumnos de otros establecimientos al equipamiento tecnológico y las instalaciones que fueron beneficiadas con el proyecto ELEVA. Esto encarna una de las máximas que el equipo directivo destaca como un sello: la no conformidad con las posibles limitaciones de los establecimientos e inspirar a otros a proyectarse más allá.

#### Sobre el cuándo y el cómo

Durante 2017 se planteó desarrollar una trayectoria formativa enfocada en acortar las brechas entre el plan de estudios y las competencias laborales, tomando como eje el mundo minero, y usando como marco referencial el perfil de egreso de las nuevas bases curriculares (Decreto Supremo de Educación N° 452/2013). Esto llevó a la corporación educacional ASIMET a postular al LICHAN como centro piloto de equipamiento tecnológico, que hoy beneficia a los estudiantes de la mención Mantenimiento Electromecánico, así como también todos los liceos que conforman la ruta formativa en la Región Metropolitana, abarcando 6 instituciones académicas y a más de 180 estudiantes.

Algo que los docentes a cargo del proyecto destacan es que el trabajo realizado en el marco de ELEVA es de un ámbito que se relaciona directamente con la empresa y el área productiva, de manera que se trabajan competencias transversales que son críticas en el mundo del trabajo: el aprendizaje, la disciplina, el respeto y el trabajo en equipo, entre otras.

#### Los materiales

El proyecto es más que su infraestructura. Aunque es destacable el valor material del laboratorio Centro Piloto ELEVA, con un costo superior a los 100 millones de pesos y cuya inversión fue no solamente de los organismos como el CCM, sino también del Mineduc, este inmueble no sería lo que es sin su contraparte curricular. En su génesis, se trata de una propuesta para un Plan de Estudios que pueda estar a la altura de los requerimientos del sector minero (en Mantenimiento Electromecánico). Esto con el objetivo de incorporar calificaciones mineras, y a través de estas competencias, poder instalar buenas prácticas, siempre con el fin último de que eventualmente puedan convertirse en una política pública que permita ser replicada en otros liceos del país.

El liceo tuvo que aportar parte de la infraestructura: el espacio físico (media nave para esta práctica y 2 laboratorios con componentes tecnológicos), equipos computacionales (10 ordenadores con las licencias correspondientes) y acceso a internet para poder utilizar una plataforma educativa que permita trabajar estas competencias. Además, de manera continua se complementó lo anterior con el Laboratorio de Neumática Hidráulica. En dicho laboratorio se utilizan bombas, bancos de prueba para trabajar sistemas de transmisión, y otros aspectos propios de la Mantención Electromecánica del área Minera. Cabe mencionar también que los otros establecimientos que ganaron este proyecto son Centros de Formación Profesional y Universidades, pero ningún otro establecimiento Técnico Profesional de Nivel Medio.

No existe en el Nivel Medio Educativo un espacio que permita a los estudiantes acceder a la maquinaria y tecnología utilizadas en la minería. En ese contexto lo que este proyecto permite es que los

estudiantes puedan aproximarse a estas competencias, y desarrollarlas trabajando montajes pequeños, para prepararlos correctamente en una escala menor a la utilizada en la minería. Los profesores que trabajaron en el proyecto señalan que las dimensiones de la maquinaria utilizada en la actividad minera son un factor que dificulta replicar el trabajo práctico en los laboratorios comúnmente hallados en los liceos Técnico Profesionales, algo que el proyecto ELEVA permite subsanar. Esto permite a estudiantes -y docentes- trabajar las competencias técnicas con los equipamientos y otros materiales con los que cuentan y además brindar acceso a otros liceos, tanto a nivel docente como estudiantil.

### Beneficios

Dentro de los beneficios hallados a los casi 2 años de implementación final del laboratorio y sus componentes, los docentes destacan la revalorización de la estrategia dual (también llamada estrategia de alternancia) y la buena llegada que el trabajo de las competencias técnicas en el área minera ha tenido en las empresas con que se relaciona el liceo. El Centro Piloto Tecnológico evidencia un progreso en las habilidades técnicas y conductuales en los estudiantes, no solo del LICHAN, sino también de los distintos establecimientos educacionales que forman parte de la Ruta Formativa y se forman en los laboratorios. Gobernanza ELEVA coordina, junto al liceo, la vinculación de un equipo permanente de trabajo entre actores de Instituciones Técnico Profesionales, el sector empresarial minero y organismos de la Industria y Academia. Mediante su equipamiento y personal de apoyo, el centro piloto reúne las condiciones técnicas necesarias para contribuir al cumplimiento del programa práctico del aprendizaje, así como brindar asesoría a los docentes de otros liceos, siendo ellos maestros de maestros.

Los profesores de la especialidad señalaron otro beneficio indirecto de esta práctica: la puesta en marcha de este proyecto permitió a nivel interno que el liceo aumentase las postulaciones de los estudiantes, llenando el 100% de sus cupos en la especialidad, lo que se tradujo en un aumento de su matrícula en la etapa previa a la selección de la mención.



Esta buena práctica además da respuesta a un requerimiento certero del sector industrial donde se ubica, ya que fuentes de la minería indican una demanda por trabajadores para la ruta formativa Mantenimiento Electromecánico con una máxima anual de casi 6.000 personas.

El LICHAN apunta a futuro que el Marco de Cualificaciones esté incluido en el título, permitiendo que los estudiantes egresen con un nivel de Cualificaciones nivel 3. Esto sería de tremendo valor y abriría puertas a nivel de compatibilidad no solo dentro de Chile, sino en cualquier país donde se rijan por el mismo Marco de Cualificaciones. Esto también resulta beneficioso para los docentes involucrados. Los 7 profesores de la especialidad trabajan de manera colaborativa para dar cobertura a los requerimientos, y a la larga esto tiene beneficios no solo para los profesores del liceo, sino para todos los que participaron del proyecto y realizaron su diplomado en competencias con el Marco de Cualificaciones TP.



#### 4. Conclusiones

Un buen proyecto se mide por más que sus indicadores. La participación del Liceo Industrial Bicentenario Chileno Alemán en el Proyecto ELEVA y su posterior nombramiento como sede piloto tuvo un positivo impacto al acortar las brechas existentes en el plan de estudios y el Marco de Cualificaciones Minero, tanto a nivel curricular como genérico. También les permitió mejorar y robustecer su infraestructura, a la vez que solidificar el nexo con otras instituciones educativas del área en esta red comunitaria. Justamente esta red es donde el proyecto alcanza su cenit, al convertirse en un espacio que, gracias a la capacidad de su equipo en materia de gestión y liderazgo a la hora de impulsar proyectos de manera conjunta, permiten sacarle provecho al proyecto al compartirlo con otros establecimientos.

A lo anterior hay que sumar el compromiso de sus docentes con una formación continua, y las condiciones materiales del liceo, como contar con una

red de empresas comprometidas, lo que convierte al proyecto hoy en motivo de orgullo para sus gestores. En palabras de su Director, “esto lleva 4 años, está incorporado como parte del programa de estudios, estamos certificados por la minería con todas las auditorías que requiere, obteniendo el sello minero CCM desde el año 2019. Con eso en mente, ¿cómo no vamos a compartir esta práctica con otros liceos?”.

Justamente el compartir en un sentido de red comunitaria es lo que destaca a esta buena práctica y la transforma en más que sus partes materiales. Es más que un banco de montaje, el uso de una plataforma, una fresadora CNC, o un currículum. Es un efecto superior a la suma de sus partes lo que la hace una “buena práctica”. Esta Ruta Formativa no sería posible sin el componente colaborativo con otras instituciones, donde al vincularse se realiza un aprendizaje colectivo, que potencia no solamente a los estudiantes, sino que impacta positivamente el desarrollo profesional de los docentes involucrados.

Finalmente, cabe mencionar que esto va muy en línea con el espíritu del LICHAN, que opera en términos de una constante búsqueda por mejorar, practicar la no-conformidad, y de ser una escuela que se renueva. Es una institución que entiende que las buenas prácticas se pueden multiplicar, interna y externamente, al compartir la experiencia e inspirar a otros.

#### Referencias bibliográficas

\_Decreto Ley N° 3.166- Santiago, 29 de enero de 1980, Biblioteca del Congreso Nacional [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl)

\_Fundación Chile Dual (2021). “¿Por qué las empresas entrenan a estudiantes? Análisis Costo-Beneficio de la Educación Media Dual en Chile”

\_Vladimir, S. (2021). Entrevistado por Camilo Ruiz.

\_Ayacura, R. y Astorga Ariel (2021). Entrevistados por Camilo Ruiz.