



CENTRO DE ESTUDIOS

Propuesta de Evaluación de Programa Dual Arauco

Documento de Trabajo N°4

Preparado por: Catalina Iglesias, Nicolás Fehlandt

02 de Diciembre 2016

Síntesis

Duoc UC implementará a partir del 2017 un modelo de formación dual adaptado en la Sede Arauco, en las carreras de Técnico en mantención electromecánica, mención industrias (TMEI) y Técnico en electricidad y automatización industrial (TEAI), asociadas a las actividades industriales de las empresas ARAUCO.

Será la primera experiencia en Chile de un programa dual de éstas características, por lo que es de especial interés realizar una evaluación de éste programa, tanto en términos de procesos como de impacto. Dentro de las variables que se pretenden estudiar están el aprendizaje, tasa de titulación y retención, además de la empleabilidad de los alumnos. A través de la evaluación de estas variables se buscará medir el efecto del programa y validar así una posible ampliación de este tipo de programas en Duoc UC.

Para implementar una evaluación de impacto la regla de oro es la asignación aleatoria de la intervención. De esta forma, en este caso, para poder implementar una evaluación experimental se deberá asignar aleatoriamente el programa dual a un grupo de alumnos, asignándole al resto la modalidad convencional. Sin embargo, dado el proceso de matrícula actual en Duoc, en donde el alumno se pre-inscribe directamente a la carrera de su interés, no será posible aplicar este tipo de evaluación. Como alternativa, se plantea inferir causalidad del programa a través de un diseño cuasi experimental, el cual bajo ciertas condiciones, representa una alternativa válida cuando la asignación aleatoria no es posible.

En conjunto a implementar una evaluación de impacto, se propone además implementar una evaluación de procesos durante los primeros años de operación, a través de la cual se pueda documentar la implementación del programa, y entender así las características que lo harían escalable.

I. Antecedentes

A partir del 2017, en la Sede Arauco se implementará un modelo de formación dual adaptado en carreras asociadas a las actividades industriales de las empresas ARAUCO, para dar solución a los desafíos que tiene la participación de los jóvenes de la zona en el mundo laboral, y también como una herramienta que posibilita el mejoramiento de la productividad en la industria. Para definir el modelo de formación dual, se trabajó en conjunto con la Cámara Chileno Alemana de Comercio e Industria (CAMCHAL¹), quienes basándose en el sistema de formación dual alemán: (i) determinaron los aspectos críticos para la viabilidad del proyecto; (ii) generaron recomendaciones de implementación para la ejecución del programa; (iii) apoyaron el proceso de adaptación de mallas curriculares; y (iv) generaron mecanismos de aseguramiento de la calidad de la formación en la empresa².

Las carreras seleccionadas para el desarrollo de este proyecto corresponden a:

- Técnico en mantención electromecánica, mención industrias (TMEI)
- Técnico en electricidad y automatización industrial (TEAI)

En cuanto al número de alumnos que participarán en este programa, el 2017 se espera una matrícula de 70 alumnos en programa dual y 90 en programa convencional. En el mediano plazo, y en la medida que se pueda escalar el programa hacia otras empresas de la región, se espera que todos los alumnos de inicio accedan al programa dual. Sin embargo, dado el gran esfuerzo que se requiere para incorporar a otras empresas, para el corto plazo se proyecta mantener esta proporción de alumnos por programa (próximos 2 a 3 años).

Esta corresponderá a la primera experiencia en Chile de un programa dual de éstas características. En este contexto, es de especial interés realizar una evaluación de éste programa, en términos de los aprendizajes de los alumnos, su empleabilidad, el porcentaje que se titula de manera oportuna, entre otras medidas de efectividad educacional; y así validar una posible ampliación de este tipo de programas en Duoc UC.

En cuanto a la evaluación como tal, algunas de las preguntas que se esperan responder son:

1. ¿Se genera un impacto en los aprendizajes de los alumnos mayor en comparación con haber estudiado el plan de estudios tradicional de la carrera?
2. ¿Tienen los alumnos del programa dual mejor empleabilidad que si hubieran estudiado el plan de estudios tradicional?
3. ¿Existe una diferencia significativa en la deserción de alumnos entre los que participaron del programa dual y los que siguieron el plan tradicional?

De esta forma, se requiere diseñar e implementar una evaluación a través de la cual se puedan medir los efectos de la intervención (i.e. programa dual) en las variables de interés.

En la siguiente sección se detallan los requerimientos de una evaluación de impacto y se describe el proceso de asignación del programa dual. Luego, se entrega una propuesta de evaluación del programa que se adecua a los procesos de Duoc y a los objetivos de evaluación inicialmente planteados.

¹ La cooperación entre Alemania y Chile en formación técnico profesional se inició con la visita de una delegación de expertos chilenos en 2011 para conocer el sistema de formación dual alemán. Posteriormente, se firmó un convenio de cooperación entre el Instituto Federal de Formación Profesional (BiBB) y el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC) para intercambio de información y expertos. En octubre de 2013 comenzó en Chile el trabajo de un experto enviado por la Agencia Alemana para Cooperación Internacional (GIZ) al MINEDUC para apoyar la implementación. Una segunda línea de cooperación se ha comenzado a trabajar en el nivel de Educación Superior (Institutos Profesionales y Centros de Formación Técnica), siendo la División de Educación Superior (DIVESUP) del Ministerio de Educación la contraparte chilena. Para eso, se realizó un taller en Bonn, ofrecido por el BiBB y en el que participaron la DIVESUP, rectores y representantes de Institutos Profesionales (IP) y Centros de Formación Técnica (CFT) y de la Cámara Chileno-Alemana de Comercio e Industria (CAMCHAL).

² Para ver en detalle la propuesta realizada por CAMCHAL ver los siguientes documentos: (i) Manual de implementación para un modelo de formación dual; (ii) Informe de Implementación.

II. Evaluación de Impacto: Metodologías y requerimientos

a. Evaluaciones Experimentales y Cuasi-Experimentales

Las evaluaciones de impacto son un tipo particular de evaluación que intenta responder a preguntas sobre causa y efecto, es decir, se preocupan por saber cuál es el impacto de un programa sobre un resultado de interés. Para estimar el efecto causal o el impacto de un programa sobre los resultados, cualquier método elegido debe estimar el denominado contra-factual, es decir, cuál habría sido el resultado para los participantes en el programa si no hubieran participado en él. En la práctica, la evaluación de impacto requiere que el evaluador encuentre un grupo de comparación para estimar lo que habría ocurrido con los participantes sin el programa (Gertler et al, 2011).

Dentro de diseños comúnmente utilizados para determinar el impacto de un programa se recomienda el diseño experimental, que al basarse en la asignación aleatoria de un determinado programa o intervención, es considerado “el estándar de oro” de las evaluaciones de impacto. Así, la asignación aleatoria permite generar grupos de control y tratamiento estadísticamente equivalentes, en donde la diferencia entre estos en la variable de interés corresponderá precisamente al impacto generado por la intervención. Sin embargo, este tipo de evaluación experimental es difícil de implementar por una serie de razones técnicas, éticas y/o económicas que limitan su alcance en la práctica (Duflo et al, 2007).

Una alternativa al diseño experimental, es el diseño cuasi experimental, que difiere del primero dado que no existe una selección aleatoria de los individuos. El diseño cuasi experimental es ampliamente reconocido y a pesar de requerir de técnicas de análisis estadísticos para corregir los posibles sesgos y neutralizar las variables de selección, provee una buena aproximación al experimento aleatorio cuando no es posible la aleatoriedad. Además de no requerir de una selección aleatoria, los cuasi experimentos presentan ventajas en relación a la validez externa de sus resultados (Duflo et al, 2007).

b. Condiciones del Programa Dual Arauco

En el caso de la participación de alumnos en el programa dual Arauco, o en otras palabras el “grupo de tratamiento”, estos no serán asignados de forma aleatoria, por lo que no contamos con la condición básica para realizar una evaluación experimental del programa. El proceso de matrícula en la Sede Arauco para las carreras que contarán con programa dual, al igual que en todas las sedes y carreras de Duoc UC, considera que el alumno se pre-matricula directamente en el programa que desea (admisión a través de la página), ya sea en modalidad dual o convencional; eligiendo de esta forma si es sujeto de grupo de control o grupo de tratamiento.

Para la implementación del programa dual, Arauco solicitó que los alumnos interesados en seguir esta modalidad rindieran un test de propensión a la accidentabilidad³, el cual busca disminuir los riesgos de seguridad para el grupo de alumnos en planta. Con el fin de tener más variables de control, se sugirió que todos los alumnos, tanto los interesados en seguir la modalidad dual como convencional rindieran dicho examen. De esta forma el proceso de matrícula luego de la pre-inscripción sigue de la siguiente manera:

- (ii) A todos se le invita a realizar el test de propensión a la accidentabilidad,
- (iii) si el alumno quería programa dual y el resultado del test es positivo, se le invita a matricularse en el formato dual (si quería tradicional no importa el resultado del test).

Así, en la medida que los alumnos empiezan a postular (a partir de Nov-16) se irán llenando las vacantes hasta el cierre del proceso de matrícula (Mar-17).

³ La Batería de Evaluación de Propensión a la Accidentabilidad (HAL-2) es un instrumento de evaluación individual en formato Tablet desarrollado por CEDETi UC, que tiene por objetivo identificar a sujetos que son propensos a accidentarse, por medio de la aplicación de diferentes pruebas e indicadores. La batería HAL-2 está orientada a la evaluación de personas desde los 18 años 0 meses en adelante. La batería se encuentra diseñada para ser aplicada de forma independiente y auto-guiada por los trabajadores, avanzando de forma automática y sucesiva los diferentes tipos de prueba. Como resultado de la evaluación se obtiene un puntaje único que permite discriminar la presencia o no de la propensión a accidentarse en cada uno de los trabajadores evaluados. Este puntaje se denomina Indicador de Propensión a la Accidentabilidad (IPA), que permite realizar la discriminación en la población evaluada. El IPA se encuentra compuesto por 6 índices que se relacionan con la propensión a la accidentabilidad.

Aun en el escenario en donde todos los alumnos postulen al dual, tendríamos un sesgo en el grupo de tratamiento y control, ya que el programa dual se “llenaría” con los primeros matriculados, quienes podrían presentar ciertos atributos que los diferencian significativamente de los alumnos matriculados en otro momento del proceso (e.g. mayor motivación por estudiar, mayor nivel de vocación, etc).

Bajo estas condiciones, y según los requerimientos señalados para implementar una evaluación de impacto experimental, no se podrá desarrollar una evaluación de este tipo, dada la imposibilidad de definir aleatoriamente el grupo de tratamiento. Sin embargo, si se podrá inferir causalidad del programa a través de un diseño cuasi experimental, que como se comentó, bajo ciertas condiciones, representa una alternativa válida cuando la asignación aleatoria no es posible⁴.

⁴ Con el fin de entregar mayor transparencia a la evaluación del programa, inicialmente el Centro de Estudios de Duoc UC (CEE) buscó colaboración externa con el Centro de Investigación JPAL, actor internacional líder en evaluación de impacto de programas, realizando un diagnóstico en conjunto para analizar la factibilidad de implementar una evaluación experimental. Sin embargo, producto de los argumentos ya planteados se decidió diseñar e implementar una evaluación cuasi experimental a nivel interno sin la colaboración directa de JPAL.

III. Propuesta de Evaluación del Programa Dual Arauco

A nivel institucional, esta será la primera experiencia de un modelo de formación dual. De esta forma, el primer año de implementación y operación serán fundamentales para levantar evidencia que permita tanto determinar los requerimientos necesarios para el funcionamiento óptimo del programa como para implementar eventuales ajustes en caso de ser necesario. De esta forma, en conjunto a implementar una evaluación de impacto cuasi experimental para determinar los efectos de la formación dual, se propone implementar una evaluación de procesos del programa durante los primeros años de operación.

Así, se propone desarrollar una evaluación del programa interna que tendrá 2 focos de trabajo:

1. Desarrollar una evaluación de procesos
2. Implementar una evaluación de impacto cuasi experimental

a. Evaluación de Procesos del Programa Dual

Una evaluación de procesos tiene como finalidad documentar la implementación de un programa, y entender así las características que lo harían escalable. La evaluación de procesos debe también abordar preguntas respecto del funcionamiento del programa, las interrelaciones entre las partes, las motivaciones individuales de los participantes y los mecanismos a través de los cuales podría manifestarse el impacto del programa en el rendimiento académico, el desempeño laboral futuro, u otro indicador relevante de los estudiantes. La Evaluación de Procesos debe considerar visitas de observación, grupos focales y entrevistas con los involucrados.

De esta forma, en el caso de la implementación del programa dual se deberán evaluar, entre otros aspectos:

- Perfil de los maestros guías/tutores
- Programa de Capacitaciones maestros guías/tutores
- Nivel/Actividades de interacción maestro guía/tutor y alumno
- Condiciones de planta
- Tipo de tareas a realizar por alumnos en planta
- Programas de Capacitación para alumnos en planta
- Funcionamiento alternancia aula-planta
- Motivaciones/Expectativas de los estudiantes del programa
- Mecanismos a través de los cuales se logran los efectos esperados (Evaluación Teórica del Programa)

Dado que el 2017 será el primer año de implementación del programa, el objetivo es llevar a cabo la evaluación de procesos a lo largo del año para tener un primer levantamiento general de éste.

b. Evaluación de Impacto cuasi experimental del Programa Dual

Como ya se ha mencionado, a través de una evaluación cuasi experimental se buscará medir los efectos del programa en ciertas variables críticas que entreguen evidencia para una potencial escalabilidad. En un principio, la evaluación buscará medir si existen efectos en las dimensiones que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1. Propuesta de Medición de Desempeño del Programa Dual

Indicador	Variable	Escala/Unidad
Aprendizaje	Egreso / Titulación oportuna	N° Semestres
	Competencias adquiridas	Por definir
Empleabilidad	Ocupación al 1er año	% Alumnos
	Salario al 4to año	Miles de pesos (\$)
	Tipo de contrato	Fijo/Indefinido/Por faena
	Pertinencia – Perfil de cargo	Alta / Media / Baja
	Tipo de empleador	Escala SII (ventas anuales UF)
Deserción	Deserción de inicio	% Alumnos
	Titulación al cabo de 3/4 años	% Alumnos

En cuanto a las alternativas de diseños cuasi experimentales, existen distintas técnicas que pueden aplicarse para este caso.

REGRESIÓN DISCONTINUA

Aprovechando la realización del test de propensión a la accidentabilidad descrito, se podría aplicar un diseño de regresión discontinua (Regression Discontinuity Design en inglés) para determinar el efecto del programa. La teoría detrás de este diseño asume que estar marginalmente por encima o por debajo del umbral definido por el instrumento de evaluación (i.e. test de propensión al riesgo) es algo que está fuera de control del individuo, por lo que la asignación al tratamiento puede considerarse como aleatoria alrededor de la discontinuidad. Luego, al comparar los resultados de los alumnos que participaron en la modalidad dual y que obtuvieron un puntaje en el test marginalmente por sobre el puntaje de corte, respecto de los alumnos que reprobaron marginalmente el test y quienes no recibieron el tratamiento, se puede obtener el efecto de la intervención.

Este diseño requiere contar con una gran cantidad de observaciones en el margen y registrar los datos asociados a las variables de interés para cada observación. Es importante mencionar que el resultado del diseño de regresión discontinua se limita a las observaciones cercanas a la discontinuidad, por lo que no necesariamente puede generalizarse a toda la muestra. Además, en el caso de existir pocas observaciones alrededor de la discontinuidad, existe un alto riesgo que los resultados no sean válidos producto de un bajo poder estadístico (Lee, 2010).

ANÁLISIS DE PROPENSIONES

Otra técnica estadística que se podría utilizar para disminuir el sesgo de selección (i.e. el sesgo que se genera porque no se pueden asignar de forma aleatoria los individuos a una intervención o a un grupo de control) es el análisis de propensiones (Propensity Score Matching en inglés), el cual busca medir el impacto de una intervención comparando observaciones (i.e. alumnos) que recibieron un tratamiento con observaciones similares, en base a características observables, que no recibieron el tratamiento, con el fin de construir un contrafactual sin tratamiento (Vinha, 2006). Así, al comparar los resultados entre estos grupos de alumnos, podemos estimar los efectos del programa promediando las diferencias entre los alumnos participantes y sus pares equivalentes que no recibieron el tratamiento.

En cuando a las limitantes de esta técnica, es importante mencionar que solo se consideran características observables, y no se incluye variables como la motivación, la habilidad del alumno u otras características no

observables, que pueden sesgar el efecto de la intervención. Además esta técnica requiere contar con una gran muestra de observaciones, lo cual siempre es un desafío en este tipo de evaluaciones, y en particular en el caso de esta evaluación.

Dado el bajo número de alumnos del programa dual y programa tradicional, se propone realizar la evaluación con más de una cohorte, es decir no solo con los nuevos alumnos del 2017, sino que también con los que ingresen en el 2018, 2019, etc. Esto con el objetivo de aumentar la evidencia y el poder predictivo de la evaluación.

IV. Próximos pasos

En base a la propuesta generada, se debe trabajar en los siguientes aspectos;

- a) Validar propuesta con VRA y Dirección Sede Arauco.
- b) Solicitar propuesta de trabajo a consultora externa para el desarrollo de la evaluación de procesos: Se propone la contratación de una consultora con experiencia en evaluación de procesos, siendo el CEE la contraparte técnica interna. De esta forma, se contactará a la empresa EKHOS, quienes ya han trabajado con JPAL en este tipo de proyectos, para que entregue una propuesta de trabajo en base a los requerimientos ya señalados, donde se incluya la metodología de trabajo, planificación de las actividades de la evaluación y su costo.
- c) Definir metodología de evaluación de impacto del programa dual: A diferencia de la evaluación de procesos, la evaluación de impacto será desarrollada en su totalidad por el CEE. En cuanto a la gestión de la información, se utilizarán las plataformas institucionales para levantar los datos asociados a la medición de desempeño del programa.

V. Referencias

- Duflo, E. Glennerster, R. y Michael, K. (2007). "Using Randomization in Development Economics Research: A Toolkit." Handbook of Development Economics. 4. (2007): 3895-3962.
- Gertler et al (2011), "Impact Evaluation in practice", World Bank.
- Gómez, J. y Magna, F. (2015). "Manual de implementación para un modelo de formación dual", CAMCHAL.
- Gómez, J. y Magna, F. (2016). "Informe de implementación", CAMCHAL.
- Lee, David, and Thomas Lemieux. "Regression Discontinuity Designs in Economics." Journal of Economic Literature. 48.2 (2010): 281–355.
- Rosenbaum, P.R. y D.B. Rubin (1983), "The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects", Biometrika 70, 1, 41–55.
- Vinha, K. (2006), "A primer on Propensity Score Matching Estimators", Documento CEDE 2006-13, Universidad de los Andes.