

Efectos del Programa de Nivelación de Matemática en la cohorte 2017 del Centro de Formación Técnica INACAP

Effects of the Mathematics Leveling Program in the 2017 cohort of the CFT INACAP

Vol. 4 (noviembre - 2019)

ISSN 0719-742X • E-ISSN 0719-7624

Fecha de recepción: 04/09/2019

Fecha aceptación: 01/10/2019

Romina Astudillo Bravo

Universidad Tecnológica de Chile INACAP, Chile

rastudillob@inacap.cl

Orcid: 0000-0003-3353-7384

115

Tito Larrondo González

Universidad de Playa Ancha, Chile

titolarrondo@upla.cl

Orcid: 0000-0001-8977-5336

Cómo citar este artículo: Astudillo, R., y Larrondo T. (2019). Efectos del Programa de Nivelación de Matemática en la cohorte 2017 del Centro de Formación Técnica INACAP. *Revista de Gestión de la Innovación en Educación Superior REGIES 4*, pp. 115-136 • Issn 0719-742X; E-Issn: 0719-7624

RESUMEN

Se investigó la efectividad del programa de nivelación en matemática en estudiantes que ingresan a Educación Superior Técnico Profesional, para favorecer su permanencia y avance en la carrera. El estudio fue cuantitativo, con aportes cualitativos que buscó identificar, según las percepciones de los estudiantes, efectos del programa a nivel afectivo.

Se encontró que los estudiantes hombres, provenientes de comunas distintas a la provincia de Valparaíso, y de establecimientos de dependencia Particular Subvencionado, participan en menor medida del programa. A su vez quienes asisten a nivelación obtienen mejores resultados en la asignatura y permanecen en la carrera egresando oportunamente en mayor medida que quienes no participan. De igual modo, las percepciones de los estudiantes que asisten dan cuenta del efecto positivo en el aumento de la confianza, al ser un espacio donde pueden aclarar dudas y de avance diferenciado, de acuerdo con los tiempos de aprendizaje de cada estudiante.

Palabras clave: enseñanza técnica y profesional; desarrollo afectivo; aprendizaje en matemáticas.

ABSTRACT

The effectiveness of the mathematics leveling program was investigated in students who enter Vocational Technical Higher Education, in order to favor their permanence and advance in the career. The study was quantitative, with qualitative contributions that sought to identify, according to the perceptions of the students, the effects of the program at the affective level. It was found that male students, coming from communes other than the province of Valparaiso, and from establishments of subsidized private dependence, participate to a lesser extent in the program. At the same time, those who attend to leveling obtain better results in the subject and remain in the career, graduating opportunely to a greater extent than those who do not participate. In the same way, the perceptions of the students who attend give an account of the positive effect in the increase of confidence, being a space where they can clarify doubts and differentiated progress, according to the learning time of each student.

Key words: technical and vocational education; emotional development; learning in mathematics.

El objetivo del estudio fue evaluar los resultados del programa de nivelación de matemática en logros de aprendizaje de estudiantes que ingresaron el año 2017 a carreras pertenecientes al Centro de Formación Técnica INACAP, Sede Valparaíso-Chile y determinar si disminuyeron las brechas de aprendizaje del inicio del proceso formativo. Asimismo, se pretendió identificar si hubo efectos en las tasas de aprobación y progresión de estudiantes, hasta su proceso de titulación, finalizado el año 2018.

El Programa de Nivelación de Matemática es un procedimiento de intervención complementaria al plan de estudios, co-curricular, aplicable a estudiantes que obtienen resultados deficientes en la Evaluación

Diagnóstica de Matemática, con porcentaje de logro menor a 30%. El procedimiento de Evaluación Diagnóstica se aplica a todos los alumnos que ingresan a primer semestre de un programa de estudio, en las 10 áreas académicas que contempla la institución: Administración y Negocios, Construcción, Diseño y Comunicación, Electricidad y Electrónica, Hotelería, Turismo y Gastronomía, Humanidades y Educación, Informática y Telecomunicaciones, Mecánica, Procesos Industriales y Salud. Evalúa el nivel de dominio de las competencias básicas definidas por la institución como habilitantes para la educación superior, constituyendo el primer registro académico de los alumnos (INACAP, 2016b).

El programa se aplica desde el año 2014, como parte del Sistema de Apoyo a la Progresión, constituido por diversas acciones de apoyo Co y Extracurricular. Las clases se desarrollan a partir de la primera semana del semestre, en conjunto con las clases de las asignaturas que forman parte del currículo de formación de cada estudiante. Es impartido por docentes que también pueden impartir la asignatura curricular de matemática según los contenidos definidos en el programa de asignatura, los cuales son: Aritmética y Resolución de Problemas, Proporcionalidad y Porcentajes, Álgebra, Funciones, Progresiones, Geometría y Análisis de la Información (INACAP, 2016a).

117

Se consideró 396 estudiantes derivados a cursar nivelación de matemática, pertenecientes a programas de estudio de nivel técnico profesional de 9 de las 10 áreas académicas.

La evaluación se justifica porque hasta la fecha no ha sido posible comprobar la efectividad del programa que se está implementando. Si bien se han realizado evaluaciones del programa a nivel nacional, de carácter cuantitativo, estas han considerado muestras que no permiten visualizar la realidad de una sede particular, y tampoco han contemplado elementos distintos a los cognitivos. Considerando que el propósito del objeto es nivelar las competencias básicas matemáticas para favorecer la progresión de los estudiantes, es importante analizar indicadores, tales como la permanencia y el egreso de sus carreras. El programa se implementa cada año sin visualizar cambios en las tasas de aprobación en la asignatura de matemática y tampoco observar cambios en las tasas de retención y de egreso estudiantil.

La matrícula de la educación superior chilena ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años. El año 2018 se registró

un máximo histórico de matrícula en educación superior, con un total de 1.176.915 estudiantes (Consejo Nacional de Educación, 2018). Incluso, de acuerdo con datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (Organisation for Economic Cooperation and Development, 2016), Chile cuenta con una participación en educación superior, o cobertura bruta, en torno al 87%, superando al promedio OECD (68%). Los centros de formación técnica e institutos profesionales concentran la mayor cantidad de alumnos de colegios municipales (Salas y Gómez, 2015).

Como fenómeno vinculado al aumento de la matrícula, según estimaciones del Servicio de Información de Educación Superior (SIES), del Ministerio de Educación, la retención al 1er año fluctúa en torno al 70% (Servicio de Información de Educación Superior, 2014). Es decir, 3 de cada 10 estudiantes dejan su carrera, ya sea por motivos vocacionales, económicos u otros. Las universidades tienen mayores tasas de retención que los IP y CFT. Para el año 2012, las primeras alcanzaron 74,6%, con una baja de 4 puntos en los últimos dos años. En IP y CFT la retención es menor, 63,9% y 63,4% respectivamente para el año 2012 (SIES, 2014).

118 En general, existen pocas instancias para reducir el abandono en la Enseñanza Superior, posiblemente debido a la complejidad de este. En Chile, priman los instrumentos de financiamiento a la hora de promover la inclusión y la permanencia, los cuales son utilizados para orientar el desarrollo de las instituciones de educación superior (IES) y del sistema en general, principalmente por la vía del concurso de los recursos por lo cual las iniciativas para garantizar la equidad en el acceso y permanencia son realizadas por las IES (Micin, Farías, Carreño y Urzúa, 2015).

Existen programas, como el que se presenta, cuyo foco es apoyar a los estudiantes con necesidades académicas que, por sus características socioculturales, no han podido desarrollar las competencias necesarias para desempeñarse exitosamente en educación superior. Pese a los avances a nivel nacional que han tenido los programas de nivelación, la sistematización de sus resultados no ha sido profusa. Más escasos aún resultan aquellos estudios acerca de la valoración que los estudiantes hacen de instancias de apresto y apoyo académico durante sus primeros años en la universidad (Micin et al., 2015).

El siguiente estudio aporta al conocimiento respecto a los resultados de acciones que tienen como finalidad promover oportunidades de aprendizaje, en estudiantes con rendimiento académico previo

descendido. Esto último es de gran relevancia, considerando que se ha comprobado que el rendimiento académico previo es un factor predictor de peso en el rendimiento académico de alumnos que ingresan a primer año de educación superior, así como también este último lo es de los años posteriores (Barahona y Aliaga, 2013; Navarrete, Candia y Puchi, 2013).

En el caso de los estudiantes con competencias matemática descendidas, la realidad es más compleja, tal como plantea Gómez-Chacón en Martínez Padrón (2005) por la dificultad intrínseca de matemática, cuyo estudio requiere cierto esfuerzo y uso de estrategias cognitivas de orden superior. De acuerdo con este autor, el fracaso en el estudio de las matemáticas no sólo tiene relación con aspectos cognitivos, sino que las emociones juegan un papel facilitador o debilitador del aprendizaje de la matemática.

En este estudio nos quedaremos con la definición de McLeod (1989) en Gil, Blanco y Guerrero (2005), quien considera tres descriptores básicos en el dominio afectivo, creencias, actitudes y emociones, y más específicamente nos centraremos en el descriptor Creencias que, de acuerdo a Gil, Blanco y Guerrero (2005), ha sido menos estudiado que las actitudes y ocupa un lugar central en la comprensión del comportamiento de los estudiantes en Matemática, puesto que, por una parte la experiencia que tiene el estudiante al aprenderla le provoca distintas reacciones emocionales e influye en la formación de creencias y tienen una consecuencia directa en su comportamiento en situaciones de aprendizaje.

McLeod, en Gil, Blanco y Guerrero (2005), identifica cuatro ejes en relación con las creencias matemáticas:

- Creencias acerca de la matemática y de su enseñanza y aprendizaje.
- Creencias acerca de uno mismo como aprendiz de matemática.
- Creencias sobre la enseñanza de la matemática.
- Creencias suscitadas por el contexto social.

Bajo este mismo planteamiento, Blanco (2012) señala la necesidad de profundizar en la relación entre aspectos cognitivos y afectivos en el aprendizaje de la matemática, así como en el diseño, experimentación y evaluación de programas de intervención en los que se consideren de

manera integrada ambos aspectos, como estrategia para superar la visión negativa que muchos estudiantes tienen de la educación matemática y facilitar sus aprendizajes.

De la misma forma, en Cifuentes, Munizaga y Mella (2017) si bien el levantamiento de información se hizo desde la perspectiva de las necesidades de nivelación académica de los estudiantes, en los grupos focales realizados emergen elementos que permiten afirmar, principalmente en el caso de los estudiantes de procedencia familiar distante al lugar de estudio, que la participación en programas de nivelación brinda oportunidades de suplir necesidades no-académicas.

Finalmente, Herrera, González, Poblete y Carrasco (2011) plantea la necesidad de generar una pedagogía de la transición que dé cuenta intencionada y proactivamente de las necesidades que presentan en la actualidad gran parte de los estudiantes que ingresan a primer año de educación superior. De acuerdo con Herrera, González, Poblete y Carrasco (2011), el 75% de estos estudiantes son los primeros miembros de una familia en asistir a educación superior, con vidas complejas, de sectores rurales y de niveles socioeconómicos bajos. La pedagogía de la transición propuesta tiene por objetivo mediar esta realidad de la diversidad de las cohortes, con la ampliación de su capital cultural. Esto implica necesariamente actuar a nivel institucional, a través del currículo y de programas coherentes y cuidadosamente alineados, para asegurar que todos los estudiantes, especialmente los más vulnerables, sean capaces de aprender y persistir en el curso de sus vidas tanto académica como profesional.

120

I. Material y Métodos

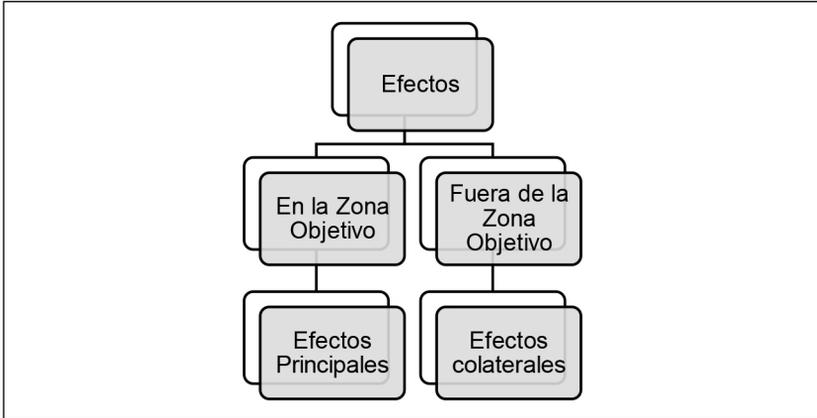
Para el desarrollo de este estudio, se siguió el plan general de evaluación propuesto por Larrondo (2016), el cual contempla los siguientes pasos:

- Localización de la Evaluación
- Referentes Conceptuales
- Referentes Metodológicos
- Recolección de la Información
- Análisis de la Información

- Proposición de Alternativas
- Elaboración de Informes
- Metaevaluación

El núcleo conceptual del estudio es la valoración del cambio ocurrido en los estudiantes a partir de su participación en el programa de nivelación, considerando no sólo el cumplimiento del objetivo propuesto por el programa, sino también la existencia de efectos colaterales o no pretendidos e incluso resultados o efectos a largo plazo (Escudero, 2003). Bajo este contexto, se utilizó el modelo de efectividad o consecución de metas, en la variante propuesta por Vedung (1997), quien propone los siguientes pasos: Identificar los objetivos, y convertirlos en objetivos susceptibles de ser medidos. Luego, determinar hasta qué punto los objetivos premeditados se han alcanzado en la práctica. Posteriormente, identificar hasta qué punto el programa ha favorecido o dificultado la consecución de objetivos. Por lo tanto, la evaluación presentada, comienza por identificar el objetivo del programa de nivelación, a saber: nivelar a los estudiantes que ingresan a primer año de educación superior, en las competencias básicas de matemática. Para conocer en qué medida el objetivo es alcanzado, se analiza la participación de los estudiantes en el programa de nivelación y su relación con el rendimiento en la asignatura de matemática. Asimismo, Vedung (1997) plantea que cuando las evaluaciones se limitan a investigar solo la consecución de objetivos premeditados de un programa, cualquier resultado alcanzado por casualidad o efectos colaterales no previstos no se incluiría en el proceso de evaluación principal, ofreciendo una imagen parcial de lo que ha conseguido el programa. Por este motivo se genera un diseño que permite relevar esos efectos colaterales, considerando efectos asociados al dominio afectivo del aprendizaje de la matemática, no contemplados en el objetivo del programa. Así, el modelo propuesto mantiene al objetivo del programa, aspecto cognitivo del aprendizaje, como elemento organizador central, pero también toma en consideración rasgos ajenos al área de los objetivos del programa, pertenecientes al dominio afectivo, para lograr identificar efectos perversos o de contrafinalidad, nulos y colaterales (Vedung, 1997), siguiendo la estructura presentada en la Figura 1.

FIGURA I
EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS COLATERALES



Fuente: Elaboración propia, adaptada de Vedung, 1997.

122 Dado el objetivo de la evaluación, esta se abordó desde un paradigma cuantitativo, con un aporte cualitativo, bajo un enfoque secuencial CUAN → cual, que de acuerdo a Pereira (2011), «permiten la obtención de una mejor evidencia y comprensión de los fenómenos y, por ello, facilitan el fortalecimiento de los conocimientos teóricos y prácticos» (p.19).

Se optó por un diseño cuasiexperimental con grupo control, considerando que existieron dos grupos que cumplieran con el mismo criterio de ser derivados a participar del programa de nivelación de matemática, pudiendo distinguir al Grupo Intervenido que participó en la nivelación y al Grupo Control que no asistió a la nivelación. Esto permitió emular la comparabilidad de los grupos, que de acuerdo con Bernal (2007) usualmente se utiliza para grupos ya constituidos, como es este caso.

Para realizar el análisis de la información cuantitativa se consultaron bases de datos provenientes del Sistema Institucional de Gestión Académica correspondientes al curso de nivelación de matemática. Se identificó a 396 estudiantes inscritos en el curso, de las 9 áreas académicas con programas de estudio de nivel técnico profesional, caracterizados por variables demográficas: género, procedencia geográfica y de contexto educativo previo: tipo de dependencia de establecimiento de egreso y año de egreso de enseñanza media. Posteriormente, se incorporó

información de asistencia para identificar al Grupo Intervenido (N=206) compuesto por quienes asistieron al curso de nivelación y al Grupo Control (N=190) compuesto por los estudiantes que no asistieron. Asimismo, fue posible caracterizar a cada grupo según las variables indicadas.

Posteriormente, se realizó un análisis descriptivo del rendimiento en el Programa de Nivelación de Matemática, de acuerdo con las mismas variables.

Luego, se consideró la información de las calificaciones obtenidas en la asignatura curricular de matemática de todos los estudiantes derivados al programa de nivelación y para determinar si la relación entre la intervención y el rendimiento final en Matemática curricular es estadísticamente significativa, se realizó la comparación de medias para muestras independientes, previa aplicación de la prueba Kolmogorov-Smirnov para conocer la distribución del Grupo Intervenido y del Grupo Control. Luego, se aplicó la prueba de hipótesis U de Mann Whitney, bajo el supuesto no paramétrico y posteriormente, para complementar el análisis, se aplicó, bajo el supuesto paramétrico, la prueba de hipótesis t de Student.

Finalmente, se consultó la información de matrícula al semestre y año siguiente, para conocer la situación de permanencia de cada estudiante derivado a nivelación y se consideró la información de aprobación de todas las asignaturas de la malla curricular de cada estudiante, para identificar a aquellos estudiantes que lograron egresar oportunamente de sus carreras. Para determinar la incidencia de la participación en el programa de nivelación en la progresión académica de los estudiantes, se aplicó la prueba de hipótesis Chi-cuadrado.

Para conocer en mayor profundidad los alcances del programa de nivelación de Matemática en logros de aprendizaje de estudiantes que participaron en él, se diseñó una entrevista semiestructurada, en profundidad que según Bernal (2007), otorga un relativo grado de flexibilidad tanto en el formato como en el orden de las preguntas. Fue creada para identificar los cambios en el tiempo, en las creencias acerca del aprendizaje de matemática, de quienes participaron en el programa de nivelación, para evaluar los impactos del programa sobre aspectos distintos a los cognitivos. Se elaboró con características de entrevista episódica, en relación con lo planteado por Flick (2012), donde se invita al entrevistado a presentar narraciones de situaciones pasadas o fantasías respecto a

cambios esperados, en torno a preguntas que piden al entrevistado sus definiciones subjetivas y relaciones abstractivas, a partir de temáticas presentadas por el entrevistador.

Para la elaboración inicial de las preguntas se siguió la propuesta de McLeod (1989), y específicamente se utilizó el descriptor Creencias. La entrevista se elaboró a partir de la revisión de fuentes bibliográficas relacionadas con el estudio del dominio afectivo en matemática, y del análisis de los ítems de cuestionarios de Caballero, Blanco y Guerrero (2007) y Herrera (2013), basadas en las 4 dimensiones que McLeod (1989) identifica como constituyentes de las creencias acerca del aprendizaje en Matemática.

TABLA I
 TABLA DE ESPECIFICACIONES ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

DIMENSIONES (Creencias)	OBJETIVO	TIPO DE RESPUESTA
1. Acerca de las matemáticas y de su aprendizaje	Identificar cambios en el papel y valor que los estudiantes atribuyen a las matemáticas y su aprendizaje	Abierta
2. Acerca de uno mismo como aprendiz de matemáticas	Explorar la autoimagen con respecto a sus habilidades y capacidades como aprendiz de matemáticas, después de participar en la nivelación	Abierta
3. Acerca de la enseñanza de las matemáticas	Explorar los cambios en las percepciones y valoraciones de los estudiantes acerca del rol del profesor de matemáticas	Abierta
4. Suscitadas por el contexto social	Identificar cambios en la influencia del entorno en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas	Abierta

124

La primera versión del instrumento fue sometida al juicio de tres expertos, para verificar la validez de contenido. La versión final se aplicó a una submuestra determinada a priori a partir del grupo de estudiantes que participaron en el programa de nivelación, mediante un muestreo no probabilístico de conveniencia, ya que los casos han sido seleccionados sobre la base de su disponibilidad para el estudio, de acuerdo con criterios abstractos de homogeneidad y heterogeneidad. El criterio de homogeneidad fue el de haber participado en el programa de nivelación y egresar oportunamente de la carrera y los de heterogeneidad fueron: área académica de la carrera, género y comuna de procedencia.

TABLA II
 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

	Administración y Negocios		Mecánica		Hotelería, Gastronomía y Turismo	
	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino
Reside en Provincia de Valparaíso	2	1	1	2	2	1
No reside en Provincia de Valparaíso	2	1	1	2	2	1

La aplicación de la entrevista fue individual, luego de realizar una convocatoria a los estudiantes que se encontraban en situación de egreso oportuno en diciembre de 2018. Concurrieron a la entrevista 8 estudiantes, quedando la muestra constituida de la siguiente manera (ver Tabla III), para el análisis de la información:

TABLA III
 MUESTRA SELECCIONADA

125

	Administración y Negocios		Mecánica		Hotelería, Gastronomía y Turismo	
	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino
Reside en Provincia de Valparaíso	0	0	0	2	2	0
No reside en Provincia de Valparaíso	1	0	0	2	1	0

La información obtenida se analizó mediante la técnica de la codificación temática asistida por software Atlas.ti7.5.18, estableciendo categorías apriorísticas y emergentes.

La validación de la información se realizó a través de la triangulación con el marco teórico (Cisterna, 2005) como fuente esencial para el proceso de construcción de conocimiento, realizando una interrogación reflexiva entre lo que la literatura nos indica sobre los tópicos indagados, que en el diseño metodológico se ha materializado como categorías y

subcategorías, y lo que sobre ello se ha encontrado en las entrevistas realizadas.

2. Análisis y resultados

Para la cohorte 2017, rindieron Evaluación Diagnóstica de Matemáticas 1929 alumnos, de los cuales 396 obtuvieron resultados de logro menor o igual a 30%. Como se estableció en el inicio, el supuesto institucional es que estos estudiantes presentan necesidades de nivelación en las competencias básicas en el área Matemáticas. En la tabla IV, se presentan sus características demográficas y de contexto educacional previo.

TABLA IV
 DESCRIPCIÓN GRUPO CON RESULTADO EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA $\leq 30\%$

		Recuento	% del N de la columna
Género	F	142	35,9%
	M	254	64,1%
Procedencia Educativa	Corporación de Administración Delegada (DL 3166)	27	6,8%
	Municipal	170	42,9%
	Particular Pagado o no subvencionado	21	5,3%
	Particular Subvencionado	178	44,9%
Pertenece a Provincia Valparaíso	NO	236	59,6%
	Sí	160	40,4%
Egreso E.M. año anterior	NO	210	53,0%
	Sí	186	47,0%

126

En un primer momento, llama la atención que los estudiantes derivados a cursar nivelación son mayoritariamente hombres, lo que contradice la tendencia nacional observada en pruebas estandarizadas, donde los hombres obtienen mejores resultados en matemáticas que las mujeres. Otro elemento relevante es que gran parte de este grupo de estudiantes no reside en comunas de la provincia de Valparaíso y más de la mitad de ellos no proviene directamente de enseñanza media.

TABLA V
COMPARACIÓN CARACTERÍSTICAS GRUPO 1 INTERVENIDO/GRUPO 2 CONTROL

			GRUPO 1	GRUPO 2
Sexo	Femenino	Recuento	94	48
		% de la fila	66,2%	33,8%
	Masculino	Recuento	112	142
		% de la fila	44,1%	55,9%
Procedencia Educativa	Corporación de Administración Delegada (DL 3166)	Recuento	16	11
		% de la fila	59,3%	40,7%
	Municipal	Recuento	90	80
		% de la fila	52,9%	47,1%
	Particular Pagado o no subvencionado	Recuento	11	10
		% de la fila	52,4%	47,6%
	Particular Subvencionado	Recuento	89	89
		% de la fila	50,0%	50,0%
Provincia Valparaíso	Sí	Recuento	94	66
		% de la fila	58,8%	41,3%
	No	Recuento	112	124
		% de la fila	47,5%	52,5%
Egreso Enseñanza media año anterior	Sí	Recuento	99	87
		% de la fila	53,2%	46,8%
	No	Recuento	107	103
		% de la fila	51,0%	49,0%

127

Cuando comparamos las características de los estudiantes del Grupo Intervenido y del Grupo Control, (Tabla V), se observa que las mujeres participan en mayor porcentaje que los hombres, así como también, quienes residen en comunas de la provincia de Valparaíso participan en mayor porcentaje que quienes son de comunas de fuera de la provincia. Los estudiantes provenientes de establecimientos de Administración Delegada tienen una mayor participación y quienes participan menos del programa son los estudiantes provenientes de establecimientos Particular Subvencionado.

Los estudiantes que participaron del programa de nivelación obtuvieron una calificación promedio de 4,7. A diferencia de la tendencia nacional recogida en pruebas estandarizadas las mujeres obtienen

mejores resultados que los hombres y sobre el promedio general. Asimismo, quienes provienen de comunas fuera de la provincia de Valparaíso, también presentan resultados sobre el promedio. En relación con el tipo de establecimiento de procedencia, los estudiantes provenientes de establecimientos de Administración Delegada y Particulares Pagados obtuvieron resultados sobre el promedio. Los estudiantes que provienen directamente de enseñanza media obtuvieron resultados levemente superiores al promedio.

Para determinar si la relación entre la participación en el programa de nivelación y el rendimiento final en Matemáticas curricular es estadísticamente significativa, se realizó comparación de medias para muestras independientes. Inicialmente, se analizó la distribución de los resultados obtenidos por los estudiantes en la asignatura de matemática, en el Grupo Intervenido y el Grupo Control, mediante la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov, para muestras mayores a 50 datos.

La prueba muestra que la distribución del Grupo 2 no es normal, con una significancia menor a 0,05, por lo tanto, para comparar medias se aplicó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney (Tabla VI).

128

TABLA VI
PRUEBA DE MANN-WHITNEY

	Matemáticas Curricular
U de Mann-Whitney	6128,000
W de Wilcoxon	24273,000
Z	-11,817
Sig. asintót. (bilateral)	,000

El resultado de la comparación da cuenta de una Sig. Asintótica de 0,000, lo que nos permite concluir que existe una relación altamente significativa entre la participación en el programa de nivelación y el rendimiento en la asignatura curricular de matemática.

Para complementar la información se aplicó la prueba t de Student, aun cuando el Grupo Control no muestra una distribución normal. Esta prueba da cuenta de la existencia de una relación altamente significativa entre la participación en el programa de nivelación y la asignatura curricular de matemáticas, con un efecto medio (0,56333).

Para conocer si existe asociación entre la participación en el programa de nivelación y el avance de los estudiantes en su carrera se aplicó la prueba chi-cuadrado. Se identifica una asociación altamente significativa entre la participación en el programa de nivelación y la permanencia de los estudiantes en el segundo semestre de su primer año de estudio, en el segundo año y con su egreso oportuno.

En relación con las entrevistas realizadas, las categorías y subcategorías obtenidas del análisis son principalmente de carácter apriorístico, establecidas a partir de la teoría sobre las Creencias acerca del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas de (Blanco, Caballero, Piedehierro, Guerrero y Gómez, 2010) aunque también se observan algunas categorías emergentes, surgidas desde el levantamiento de referenciales significativos a partir de la propia indagación.

1. En relación con las Creencias acerca de matemática y su aprendizaje:

Los estudiantes entrevistados coinciden en la percepción de que las matemáticas son materias llenas de X e Y y fórmulas incomprensibles, desconectadas de la realidad. Dan cuenta de la existencia de conceptos similares a los declarados en la teoría de las Creencias de que el aprendizaje de la matemática es alcanzable por muy pocos y especialmente dotados. «Yo por lo menos las veo un poco distantes, las veo un poco distantes...» (Entrevistado 8).

129

Una subcategoría emergente según las creencias acerca de las matemáticas y su aprendizaje es la percepción que tienen los estudiantes con respecto al tiempo que requieren para aprender. Dan cuenta de la necesidad de invertir mayor tiempo que sus pares para aprender o tiempo que no tienen por tener otras responsabilidades. Esto tiene relación con las características de la población estudiada, donde más de la mitad de los estudiantes no provienen directamente de la educación escolar, sino que han egresado algunos años antes de la enseñanza media. «Igual fome [aburrido] la matemática, cierto, ocupa igual bastante tiempo para... por ejemplo, estudiar una prueba yo no puedo estudiar el día anterior. Yo tengo que plantearme y decir “tengo una prueba en dos semanas, por lo tanto, tengo que empezar a estudiar desde ya” entonces si no hago eso afecta totalmente al ramo.» (Entrevistado 4).

En este aspecto, las percepciones de los estudiantes coinciden con las recogidas en estudios similares, que señalan la necesidad de requerir mayor cantidad tiempo para aprender y a ritmos más lentos. (Cifuentes, Munizaga y Mella, 2017)

Otra subcategoría emergente relacionada con las creencias acerca de matemática y su aprendizaje tiene relación con un elemento que los estudiantes identifican como el lenguaje de matemática. Este aparece como un lenguaje distante, específico, que no dominan y les dificulta la posibilidad de aprender «Y si me di cuenta que no era tan terrible. Después en clases ya podía entender lo que el profe hablaba. De hecho, el profe hablaba una vez y yo ya lo estaba entendiendo. Como que me familiaricé con las palabras. Porque tienen como lenguajes distintos en matemáticas.» (Entrevistado 1).

2. En relación con las Creencias acerca de uno mismo como aprendiz de matemática:

En la categoría Autoconcepto, es donde los entrevistados reconocen los cambios que experimentaron respecto a las creencias de ellos mismos como aprendices de matemática, luego de participar del programa de nivelación. Respecto de la percepción que tenían de sí mismos, declaran: «Entonces de repente me sentía como 'pucha, por qué estoy acá. Soy tonta, soy pava.' Todas esas cosas que al principio uno dice...» (Entrevistado 3).

«Yo creo que sí. Igual fue...un cambio más menos grande. Porque me... reforzó ejercicios y las formas de ver...Porque cuando yo empecé ramo de matemáticas no sabía mucho. Porque siempre fui mala en matemática, siempre, siempre.» (Entrevistado 6)

Bajo este contexto, la nivelación se configura como un espacio para fortalecer la confianza de estudiantes con dificultades, donde se sienten con seguridad para realizar preguntas. «Pero sí, si cambia. Ahora no le tengo tanto temor, por ejemplo, a aprender algo de matemáticas» (Entrevistado 2).

En la subcategoría Atribución éxito/fracaso los estudiantes plantean un cambio en su percepción respecto a la posibilidad de tener éxito en el aprendizaje de la matemática, atribuyéndola principalmente a su esfuerzo personal, por lo tanto, se perciben con la capacidad de controlar su aprendizaje. «Ehm...Yo creo que he abierto la mente. O sea, buscar la solución, si no lo entiendo, eh...tratar de entenderlo de alguna forma. O sea, no es como la primera actitud que tenía al principio del semestre de que soy malo para las matemáticas. Entendí que uno no es malo para las matemáticas, sino que eh...uno tiene que practicar no más» (Entrevistado 5).

3. Con respecto a las Creencias acerca de la enseñanza de la matemática:

Los entrevistados dan cuenta de sus percepciones acerca de cuál debiera ser el rol de un profesor de matemática para favorecer el aprendizaje de

los estudiantes. En el programa de nivelación indican haberse encontrado con profesores más cercanos al rol de dinamizador del aprendizaje que el de un mero transmisor de conocimientos. «Porque la vocación de repente igual, si es dedicado, si se preocupa por uno, igual lo hace sentir bien a uno» (Entrevistado 3).

Igualmente, existieron profesores en la nivelación que, de acuerdo con las percepciones de los estudiantes, sólo cumplen con el rol de transmitir conocimientos, sin considerar aspectos motivacionales. «Entonces con la profesora cero, yo preguntaba y como que también se molestaba si yo preguntaba mucho. Entonces no parecía ayudantía, parecía una clase más. Entonces esa no me sirvió». Y yo creo que depende del profesor también» (Entrevistado 2).

4. En relación con las Creencias suscitadas por el contexto social:

Gómez-Chacón (2003), plantea la importancia de considerar las relaciones o interacciones sociales en el aula y en el contexto sociocultural, dentro y fuera del ámbito escolar que influye en los estudiantes (imagen social del conocimiento matemático, habilidades sociales, trabajo en equipo y toma de decisiones). A partir de las entrevistas, se identifican claramente las categorías Compañeros de curso, Institución, Familia y mundo del trabajo. Asimismo, emergen algunas subcategorías no contempladas, donde se visualizan algunos efectos del programa de nivelación.

131

Con respecto a los compañeros de curso, los entrevistados los señalan como un elemento importante para favorecer el avance en sus estudios, tanto por su influencia positiva o negativa. «Pero por ejemplo mí me pasaba que yo tengo una compañera que igual cacha [entiende] y ella siempre me enseñó cosas. Entonces ese apoyo es bacán [excelente]» (Entrevistado 3).

En esta realidad de avances diferidos, aparece en los entrevistados, la percepción de que la institución ofrece los apoyos que necesitan para avanzar. En esta subcategoría, la mayoría de los estudiantes entrevistados evidencian los efectos del programa de nivelación de matemáticas en sus logros de aprendizaje. «Mira, la verdad me ayudó. No me atrevería a decir que mucho porque yo tampoco puse como el 100 por ciento de mi parte» (Entrevistado 3). «más que nada obtuve mejor notas igual después.» (Entrevistado 3) «Logré hacer parte de mí las matemáticas. No fue como yo lo tomaba anteriormente 'un ramo de Física, qué lata estudiar' Ya lo hice parte de mí. Por lo tanto, sí, creo que fue un gran cambio como

una materia, pasar a ser una materia a pasar algo realmente necesario» (Entrevistado 4). «a mí me hizo aprobar el ramo. Gracias a este programa me hizo aprobar el ramo.» (Entrevistado 4) «En el tercer semestre. El tercer semestre ya se me hacía mucho más fácil. Incluso el profesor que tenía, que fue el C*** tenía su manera de explicar que era muy diferente a los otros dos profes, era más rápido. Y aun así le seguí el ritmo, porque ya se me hacía más fácil.» (Entrevistado 5) «Y no, me fue súper bien. De las dos nivelaciones que tuve, salí como con las dos con un 7, y al final me dio como promedio 6 en matemática aplicada, como 5,9 por ahí.» (Entrevistado 6) «en el primer semestre de este año también tuve matemáticas y fue bien. No tenía las mismas dificultades que el primer año, de verdad que ayudó. Bastante.» (Entrevistado 1). «Uno como que es poco más... un poco más... como que aprender un poco más rápido. O entiende algo más un poco mejor. No es como uno llega» (Entrevistado 2).

132

En síntesis, desde la percepción de los estudiantes, el programa de nivelación cumple con el objetivo propuesto, de nivelar en las competencias mínimas necesarias para desempeñarse exitosamente en educación superior, lo que complementa la información obtenida a partir del análisis cuantitativo. Esta nivelación ocurriría no solo por ser un espacio para la adquisición de competencias en matemática sino también por abordar elementos del dominio afectivo que influyen en el aprendizaje de la matemática. Los cursos de nivelación son percibidos por los estudiantes entrevistados como espacios de aprendizaje donde se fortalece la confianza, el autoconcepto académico, que brindan la oportunidad de resolver dudas sin miedo a equivocarse. Es un espacio que se ajusta al avance diferido de los estudiantes con necesidades de nivelación, siempre y cuando los profesores otorguen un apoyo personalizado según las necesidades y los tiempos de cada estudiante. Para que esto ocurra es necesario que el profesor a cargo de la nivelación asuma un rol de dinamizador de aprendizajes, y tenga en consideración la necesidad de los estudiantes de apoyo a nivel de vínculo afectivo, que se traduce en escuchar, ser paciente y avanzar en los tiempos que cada estudiante requiere para aprender.

3. Discusión y conclusiones

En el contexto actual de masificación y heterogeneidad en el acceso a la educación superior, se han implementado diversas políticas para

fortalecer el aprendizaje de los grupos más desfavorecidos y distantes a la realidad de la educación terciaria. Algunas de estas iniciativas buscan disminuir las inequidades observadas en el rendimiento académico de los estudiantes, principalmente de aquellos que por su procedencia socioeconómica han visto disminuidas sus posibilidades de pleno desarrollo.

Este estudio pretende contribuir a la discusión acerca de la efectividad de las iniciativas de nivelación académica que buscan disminuir las brechas en las competencias de entrada, para finalmente repensar la forma en que estas deben ser planificadas e implementadas.

La caracterización de los estudiantes derivados al programa de nivelación de acuerdo con variables demográficas y de contexto educacional de carácter previo, permitió corroborar que poseen un perfil que da cuenta de las necesidades de apoyo. Son estudiantes mayoritariamente hombres, provenientes de establecimientos municipales o subvencionados y de comunas no pertenecientes a la provincia de Valparaíso. Gran parte de estos estudiantes no ingresan a sus carreras directamente luego de cursar la enseñanza media.

Respecto de la incidencia de las características demográficas de los estudiantes en la participación en el programa de nivelación, es posible decir en cuanto al género que las mujeres participan en mayor medida que los hombres. Respecto a la comuna de procedencia, quienes residen en comunas de la provincia de Valparaíso participan en mayor medida que quienes son de comunas de fuera de la provincia. En relación con el tipo de establecimiento de egreso de enseñanza media, los estudiantes provenientes de establecimientos de Administración Delegada tienen una mayor participación y quienes participan menos del programa son los estudiantes provenientes de establecimientos Particular Subvencionado. De esta forma, se configura un grupo crítico entre los derivados a participar al programa de nivelación que no están recibiendo el apoyo que requieren: con características demográficas definidas, a saber: hombres, de comunas no pertenecientes a la provincia de Valparaíso y de establecimientos de dependencia Particular Subvencionada.

De acuerdo con los efectos del programa, se observa que los estudiantes que participan de la nivelación obtienen mejores resultados en la asignatura curricular de matemática, permanecen en sus carreras y egresan oportunamente en mayor medida que los estudiantes que no participan.

A nivel del dominio afectivo la efectividad del programa se evidencia de mejor forma, al analizar el testimonio entregado por los estudiantes participantes. Ellos dan cuenta de que el programa les permitió aprobar la asignatura y percibir las matemáticas de otra manera, más útiles e importantes, lo que coincide con los resultados analizados cuantitativamente.

Estos resultados llevan a cuestionar elementos del diseño e implementación del programa. Si bien la participación de los estudiantes en el programa de nivelación se relaciona significativamente con los resultados de aprendizaje en la formación curricular y el efecto observado es medio, la cobertura del programa es de alrededor del 50%. Esto quiere decir, que cerca de la mitad de los estudiantes con necesidades en matemática no está recibiendo el apoyo que requieren y que ha sido ofrecido. Por lo tanto, se sugiere realizar acciones dirigidas a asegurar la participación de los estudiantes derivados al programa, focalizando acciones de inclusión en el grupo más crítico, según las variables demográficas identificadas. Con respecto al diseño, se debe contemplar la posibilidad de redefinir los objetivos que propone el programa, incorporando elementos del dominio afectivo, tales como, favorecer en los estudiantes el aumento de la confianza y mayor sensación de control de su proceso formativo. Blanco y otros, (2010) señalan que estos aspectos juegan un rol importante en los logros de aprendizaje en matemática.

134

En términos de implementación del programa, es necesario que el docente asuma el rol de dinamizador de los aprendizajes, respetuoso de los tiempos de aprendizaje de cada estudiante y consciente de los efectos de sus acciones de enseñanza.

4. Referencias

- Barahona, P., y Aliaga, V. (2013). Variables predictoras del rendimiento académico de los alumnos de las carreras de Humanidades de la Universidad de Atacama, Chile. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 9(2), 207-220. Recuperado el 28 de Septiembre de 2018, de Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?pid=S2226-40002013000200004&script=sci_abstract
- Bernal, C. (2007). *Metodología de la Investigación*. México: Pearson Educación Prentice Hall.
- Blanco, L. (2012). Influencias del dominio afectivo en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En L. Blanco, Á. Gutiérrez, C. Hoyles, G. Krummheuer, S. Linares, J. Pedro da Ponte, ... L. Verschaffel, *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática* (págs. 171-186). Barcelona: GRAÓ.

- Blanco, L., Caballero, A., Piedehierro, A., Guerrero, E., y Gómez, R. (2010). El Dominio afectivo en la Enseñanza/ Aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de investigaciones locales. *Campo Abierto*, 29(1), 13-31. Recuperado el 4 de agosto de 2018, de http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/2960/0213-9529_2010_29_1_13.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Caballero Carrasco, A., Blanco Nieto, L., y Guerrero Barona, E. (2007). *Las actitudes y emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para Maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura*. Recuperado el 4 de Agosto de 2018, de Simposio de Investigación y Educación Matemática: <https://www.eweb.unex.es/eweb/ljblanco/documentos/anacaba.pdf>
- Cifuentes, M., Munizaga, F., y Mella, J. (2017). Más tiempo para aprender: Evidencias para aportar al debate sobre la equidad, inclusión y gratuidad de la Educación a partir de resultados de dispositivos de nivelación matemática. *Pensamiento Educativo*, 54(1), 1-15. doi:10.7764/PEL.54.1.2017.1
- Cisterna, F. (2005). Categorización y Triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 14(1), 61-71. Recuperado el 28 de enero de 2019, de <http://www.ubiobio.cl/theoria/v/v14/a6.pdf>
- Consejo Nacional de Educación. (2018). *Tendencias de la matrícula de Pregrado en Educación Superior*. Recuperado el 25 de enero de 2019, de Consejo Nacional de Educación, de: <http://www.cned.cl/sites/default/files/presentacionindices2018.pdf> 135
- Escudero, T. (2003). Desde los Tests hasta la Investigación Evaluativa Actual. Un siglo, el XX, de intenso desarrollo de la Evaluación en Educación. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 9(1). Recuperado el 4 de febrero de 2019, de: https://www.uv.es/RELIEVE/v9n1/RELIEVEv9n1_1.pdf
- Flick, U. (2012). *Introducción a la investigación cualitativa*. Ediciones Morata.
- Gil, N., Blanco, L., y Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática* (2), 15-32. Recuperado el 28 de julio de 2018, de http://www.fisem.org/www/union/revistas/2005/2/Union_002_004.pdf
- Gómez-Chacón, I. (2003). La tarea Intelectual en Matemáticas. Afecto, Meta-afecto y los Sistemas de Creencias. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 225-247. Recuperado el 28 de julio de 2018
- Herrera, J. (2013). *Relación entre las creencias de los estudiantes y su rendimiento en matemáticas (Tesis de Maestría)*. Recuperado el 29 de julio de 2018, de Universidad de Cantabria: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/2937/Herrera%20Ceballos%20Juan.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Herrera, R., González, E., Poblete, Á., y Carrasco, S. (2011). Transición entre Educación Media y Universidad: Marco de referencia y experiencias

internacionales. En C. I. Desarrollo, y L. González (Ed.), *El proceso de transición entre educación media y superior. Experiencias universitarias* (págs. 51-59). Santiago: Colección Gestión Universitaria. Recuperado el 6 de febrero de 2019, de https://cinda.cl/publicacion_archivos/el-proceso-de-transicion-entre-educacion-media-y-superior-experiencias-universitarias/

INACAP. (Noviembre de 2016a). Instructivo Nivelación. Dirección de Desarrollo Académico.

INACAP. (Diciembre de 2016b). Procedimiento Evaluación Diagnóstica. Dirección de Desarrollo Académico.

Larrondo González, T. (2016). Módulo Metodología de la Evaluación. *Programa de Magíster en Evaluación Educacional, Universidad de Playa Ancha*.

Martínez Padrón, O. (2005). Dominio Afectivo en educación matemática. *Paradigma*, 24(2), 7-34. Recuperado el 8 de agosto de 2018, de <http://www.etnomatematica.org/publica/articulos/05-DAEM-Paradigma,%20Definitivo,Dic,2005.pdf>

Micin, S., Farías, N., Carreño, B., y Urzúa, S. (2015). Beca Nivelación Académica: La experiencia de una política pública aplicada en una universidad chilena. *Calidad en la Educación*(42), 189-208. doi: 10.4067/S0718-45652015000100007

136

Navarrete, S., Candia, R., y Puchi, R. (2013). Factores asociados a la deserción/retención de los estudiantes mapuche de la Universidad de la Frontera e incidencia de los programas de apoyo académico. *Calidad en la Educación*(39). doi: 10.4067/S0718-45652013000200003

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2016). *Education at a glance 2016: OECD Indicators*. Recuperado el 29 de julio de 2018, de OECD Publishing: doi: 10.1787/eag-2016-en

Pereira, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, 15(1), 15-29. Recuperado el 24 de enero de 2019, de <https://www.redalyc.org/html/1941/194118804003/>

Salas, V., y Gómez, R. (2015). *Impacto de la política de gratuidad universitaria*. Recuperado el 5 de octubre de 2018, de Minutas del Observatorio de Políticas en Educación Superior: <https://fae.usach.cl/fae/docs/observatorioPP/Minuta5.pdf>

Servicio de Información de Educación Superior. (2014). *Retención de primer año en Educación Superior Programas de Pregrado*. Recuperado el 3 de agosto de 2018, de https://www.mifuturo.cl/wp-content/uploads/2018/SIES/publicaciones/estudios/retencion_primer_ao_carreras_de_pregrado_2014.pdf

Vedung, E. (1997). *Evaluación de políticas públicas y programas*. España: Instituto Nacional de Servicios Sociales.