



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS - ESCUELA DE PREGRADO

“GENERACIÓN DE PROTOCOLO PARA LA MEDICIÓN Y EJECUCIÓN DE
ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN DE LA GEROCIENCIA”

Seminario de Título entregado a la Universidad de Chile en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título de Ingeniería en Biotecnología Molecular.

KEVIN CHRISTOPHER MEZA ACHAHUE

Director del Seminario de Título:
Dr. CHRISTIAN GONZALEZ - BILLAULT

Julio – 2021
Santiago de Chile

ESCUELA DE PREGRADO – FACULTAD DE CIENCIAS – UNIVERSIDAD DE CHILE



UNIVERSIDAD DE CHILE

INFORME DE APROBACIÓN SEMINARIO DE TÍTULO

Se informa a la Escuela de Pregrado de la Facultad de Ciencias, de la Universidad de Chile que el Seminario de Título, presentado por el **Sr Kevin Christopher Meza Achahue**

“GENERACIÓN DE PROTOCOLO PARA LA MEDICIÓN Y EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN DE LA GEROCIENCIA”

Ha sido aprobado por la Comisión de Evaluación, en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título de Ingeniería en Biotecnología Molecular

Dr. Christian González - Billault

Director Seminario de Título: _____

Comisión Revisora y Evaluadora

Dr. Marco Méndez

Presidente Comisión: _____

Dra. Hortensia Morales

Evaluadora: _____

Santiago de Chile, octubre de 2021

Dedicado a toda la gente que me apoyó en el proceso de bachillerato y pregrado

Índice de contenidos

Resumen	1
Introducción	3
Hipótesis	8
Objetivo principal	8
Objetivos específicos	8
Materiales y métodos	9
Meeting de la Gerociencia	9
Elaboración del Meeting de la Gerociencia	11
Contacto con establecimientos educacionales	13
Inscripción de los estudiantes a la actividad	14
Establecimientos educacionales intervenidos exitosamente	14
Evaluación de diagnóstico y de cierre	17
Entrevistas con docentes de los establecimientos	21
Análisis estadístico de datos	22
Procesamiento de Lenguaje Natural	23
Resultados	25
La asistencia de los estudiantes al Meeting de la Gerociencia es mantenida en estudiantes de colegios privados y de NSE de más ingreso	25
Los estudiantes de colegios particulares subvencionados y de NSE Bajo disponen de menos recursos para las clases online	26

Los estudiantes de grupos familiares de menores ingresos conviven con más personas en el hogar, incluyendo personas de la tercera edad, en comparación con estudiantes de NSE superiores28

El Meeting de la Gerociencia logra un impacto positivo sobre la percepción del envejecimiento y conocimientos de la gerociencia en los participantes30

Los participantes presentan mejoras diferenciadas dependiendo del nivel socioeconómico o dependencia del establecimiento, pese a que inician con los mismos conocimientos al comienzo de la actividad37

Los estudiantes y sus familias han presentado diferentes problemas a nivel económico y psicológico producto de la pandemia43

Discusión46

Conclusión51

Bibliografía52

Material Suplementario59

Índice de tablas

Materiales y métodos	9
I – Contenidos de las sesiones del Meeting de la Gerociencia	10
II – Establecimientos exitosamente intervenidos por el Meeting de la Gerociencia	15
III – Número de estudiantes por dependencia del establecimiento, clasificado según el Nivel Socioeconómico reportado	17
IV – Preguntas de diagnóstico y cierre sobre contenidos del Meeting de la Gerociencia	18
Resultados	25
V – Asistencia promedio porcentual de los estudiantes a las sesiones del Meeting de la Gerociencia, según dependencia del establecimiento y nivel socioeconómico.....	25
VI – Porcentaje de disponibilidad de equipos electrónicos para participar del Meeting de la Gerociencia, valoración del internet y del equipo disponible, según dependencia del establecimiento y nivel socioeconómico	27
VII – Promedio (y desviación estándar) de la cantidad de habitantes en el hogar, y presencia de mayores de 65 años, según dependencia del establecimiento y nivel socioeconómico ...	29
VIII – Promedio de puntajes desglosados según categorías de preguntas para la sección de mitos del envejecimiento y memoria, y porcentaje promedio de logro frente a las preguntas de conocimiento del Meeting de la Gerociencia	32
IX – Resultados analíticos obtenidos tras metodología NLP – RAKE y clasificación negativa o positiva de los conceptos frente al envejecimiento	35
X – Promedio de puntajes desglosados según la sección de mitos del envejecimiento y memoria, y preguntas de conocimiento del Meeting de la Gerociencia, diferenciado entre dependencia del establecimiento y nivel socioeconómico	38

Índice de figuras

Materiales y métodos	9
1 – Modelo de diapositiva general de charlas para el Meeting de la Gerociencia	12
Resultados	25
2 – Distribución de puntajes totales para las secciones de Mitos del envejecimiento y memoria y Preguntas de Conocimiento, según prueba de diagnóstico y cierre	31
3 – Nubes de palabras sobre la percepción personal de lo que significa el envejecimiento, comparando la prueba de diagnóstico con la prueba de cierre	34
4 – Distribución de puntajes totales para las secciones de Mitos del envejecimiento y memoria, en función de la dependencia del establecimiento y el nivel socioeconómico	40
5 – Distribución de puntajes totales para las secciones de Preguntas de Conocimiento, en función de la dependencia del establecimiento y el nivel socioeconómico	42

Resumen

La gerociencia es una disciplina científica fundada hace menos de 20 años, que busca describir la relación entre la aparición de enfermedades y las causas biológicas del envejecimiento. La investigación en el área ha permitido identificar marcadores moleculares asociados al envejecimiento, es decir, características relacionadas con la desregulación y daños a nivel celular en el organismo que se repiten en el ser humano. La comprensión de los marcadores moleculares podría ser clave para caracterizar el origen de diversas patologías y el diseño de estrategias terapéuticas afines. Sin embargo, a pesar del avance científico que se ha logrado hasta la fecha, poco de este conocimiento se ha divulgado a la ciudadanía, demostrado por las Encuestas Nacionales de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología. Nuestro país cuenta, a este momento, con dos de estas encuestas, y los resultados entregados en 2017 y 2019 muestran diferencias significativas en los encuestados según el nivel percibido de la educación científica y técnica recibida versus el nivel socioeconómico, existiendo mayor satisfacción de acceso al conocimiento en niveles socioeconómicos altos.

Debido al aumento progresivo de la población mayor en todo el mundo y los desafíos subyacentes, la generación de intervenciones que usen de la gerociencia como eje central permitirá favorecer la educación y conocimiento respecto al tema. Son de particular importancia los alumnos de establecimientos educativos, quienes serán parte del cambio demográfico en los próximos años.

Se ha diseñado y ejecutado un análisis exploratorio de carácter online debido a la pandemia de COVID – 19. Este estudio busca dilucidar la existencia de brechas de conocimiento según la dependencia del establecimiento de los estudiantes o el nivel socioeconómico, y la formación de herramientas que faciliten la entrega de información de gerociencia a las comunidades escolares.

El producto generado, denominado **Meeting de la Gerociencia**, es un conjunto de charlas, actividades y juegos divididos en cuatro sesiones de 90 minutos cada una, que se presentó a estudiantes de tercero medio provenientes de nueve colegios científico – humanistas en la ciudad de Santiago de Chile: tres de carácter particular pagado, cinco particulares subvencionados y uno municipal. Se logró la inscripción de 103 alumnos, de los cuales 70 lograron asistir al menos a tres instancias de la actividad. Tras las evaluaciones de diagnóstico y cierre, se logró una mejora significativa en la reducción de mitos del envejecimiento por parte de los estudiantes y en preguntas de conocimiento respectivos a la gerociencia y al taller. También se observó un aumento al doble en la mención de conceptos positivos relativos al envejecimiento en la prueba de cierre, esto analizado con NLP (Procesamiento de Lenguaje Natural) y bibliografía de léxico asociada al edadismo.

Por el contrario, no se observaron cambios significativos al analizar las pruebas de diagnóstico entre dependencias de establecimiento (Particular Subvencionado, Pagado o Municipal) o nivel socioeconómico. Sin embargo, sumado a la caracterización socioeconómica y cualitativa realizada en conjunto con docentes de los establecimientos, este estudio exploratorio muestra diferencias de condiciones de los estudiantes en el momento de enfrentar la actividad producto de la pandemia, lo cual resulta en variaciones significativas en los puntajes de los alumnos, concluida la iniciativa.

Introducción

Según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud se espera que el número de personas sobre los 65 años en el planeta aumente en aproximadamente 2.000 millones para el periodo 2015 – 2050. Aunque existen múltiples elementos que explican este fenómeno, la Organización Mundial de la Salud destaca las mejoras en la calidad de la salud y nutrición a nivel global, acompañado con el aumento en la esperanza de vida (OMS, 2015). Sin embargo, y pese a que los seres humanos viven más en comparación a siglos anteriores, también se ha observado un incremento considerable y sostenido en la prevalencia de enfermedades no transmisibles que afectan a las funciones cognitivas y/o motoras (Partridge et al, 2018), en las que destacan las del tipo neurodegenerativas como Alzheimer (Sengoku, 2019; Pini et al, 2016) o Parkinson (Collier et al, 2017; Trist et al, 2019). Bajo dicho contexto, y junto al creciente interés en investigar las razones del envejecimiento humano, surge la gerociencia: disciplina científica que busca describir la relación entre las causas biológicas del envejecimiento y la aparición de enfermedades (Campisi et al, 2019; Kenedy et al, 2014). Uno de los postulados importantes de la gerociencia se relaciona con las oportunidades que disponen los individuos para modificar la manera en la que envejecen; contraria a la creencia popular, el envejecimiento es mayoritariamente definido por la presencia de factores ambientales, los que incluyen el fomento de hábitos saludables, destacando una buena alimentación, ejercicio físico, entre otros. Por ello, el envejecimiento es un proceso modificable. (Passarino et al, 2016).

La identificación de características bioquímicas que se asocian a desregulación y daños en procesos a nivel celular denominados “marcadores moleculares del envejecimiento”, podrían permitir la comprensión del origen de patologías neurodegenerativas y el diseño de estrategias terapéuticas para el tratamiento de enfermedades relacionadas con el

envejecimiento (López – Otín et al, 2013). En particular, se han destacado una serie de marcadores asociados al cerebro humano (Mattson & Arumugam, 2018), las que incluyen el malfuncionamiento de mitocondrias (Grimm & Eckert, 2017), acumulación de moléculas dañadas oxidativamente (Egea et al, 2017; NIH, 2020; Schmidt et al, 2015), daños en lisosomas y pérdida de proteostasis celular (Carmona – Gutierrez et al, 2016; Komljenovic et al, 2019), fallas en respuesta ante el estrés celular (McEwen & Morrison, 2013), problemas en la actividad de la red neuronal (Bennet & Madden, 2014), deficiencia en la reparación del ADN (Maynard et al, 2015; Madabhushi et al, 2014), neuroinflamación (Colona & Butovsky, 2017; Spencer et al, 2017), desregulación de la neurogénesis (Isaev et al, 2019; Katsimpardi & Lledo, 2018), senescencia celular (Chinta et al, 2015; Angelova & Brown, 2019), acortamiento y/o desgaste de telómeros (Ain et al, 2018; Canudas et al, 2020), y la desregulación del metabolismo energético (Cunnane et al, 2016; Yan et al, 2020). También, algunas intervenciones como la dieta cetogénica (Rusek et al, 2019), la restricción calórica (Pifferi & Aujard, 2019), el ejercicio (Escobar et al, 2018) y el uso de fármacos como la rapamicina (Harrison et al., 2009; Schreiber et al., 2019) o la metformina (Glossmann & Lutz, 2019; Piskovatska et al, 2018), las cuales han sido probados anteriormente principalmente en modelos animales como roedores, muestran prometedores resultados en la extensión del periodo de la vida sana o *healthspan*, esto al interactuar con al menos uno de los factores relacionados al envejecimiento antes mencionados. No obstante, son necesarios estudios clínicos para evaluar sus posibles efectos adversos en humanos.

Otro problema que no se relaciona con los factores biológicos del envejecimiento, sino con la percepción individual de lo que implica envejecer es el edadismo: presencia de estereotipos positivos o negativos, prejuicios y/o discriminación ante las personas de la tercera edad por la base de su edad cronológica, o por la percepción de ellos al ser

“viejos” o “ancianos”. El edadismo puede ser implícito o explícito, y se expresa a micro, meso o macro nivel (Iversen et al, 2009; Ayalon et al, 2019).

El edadismo ha sido observado en todos los rangos etarios, desde niños hasta la gente mayor, a tal punto que las personas mayores describen haber experimentado prejuicios por envejecer al menos una vez durante sus vidas (Donizetti, 2019). Un estudio de carácter exploratorio realizado a estudiantes universitarios chilenos reveló que existe una mirada sesgada y pesimista de lo que significa pertenecer a la tercera edad, y en donde conceptos como “dependiente”, “frágil”, “sexualmente inactivo”, “marginado”, “desvalorado”, “senil”, “temeroso”, “desmotivado” y “solo” son asociados con la vejez (Arnold et al, 2008). Diversas encuestas también muestran la existencia de una visión sesgada y edadista del envejecimiento; por ejemplo, a pesar de que para 2017 un 14.2% de la población superior a los 60 años presentaba alguna clase de dependencia (MINDES/MDSF, 2017), un 68% de jóvenes sobre 18 consideraba que los adultos mayores no son autovalentes (Arnold et al, 2018).

Tal como se mencionó previamente, el envejecimiento es un proceso modificable que depende de la manera en la que los individuos viven su juventud y adultez. La presencia de factores protectores o de riesgo definen la existencia de reserva cognitiva en la edad adulta, que en definitiva tendrá un impacto sobre la aparición de demencia en el envejecimiento (Jiang et al, 2013). Pese a ello, la Quinta Encuesta Nacional de Inclusión y Exclusión Social de las Personas Mayores en Chile señala la escasa disposición de la población chilena para prepararse activamente para su envejecimiento, con un 62% de los encuestados declarando “poca” o “nada” preparación, un 30% con la respuesta “algo”, y apenas un 6% para “mucho”. Unido a lo anterior, una tendencia llamativa y preocupante es que la preparación frente al envejecimiento se incrementa a medida que mejora el nivel socioeconómico de los encuestados. Quienes pertenecen al grupo ABC1

(Nivel Socioeconómico Alto), un 53,4% declara prepararse “algo o mucho”; en cambio en el grupo D – E (Nivel Socioeconómico Bajo), sólo 18,2% menciona prepararse “algo o mucho” y el 79% “poco o nada”. (MINDES/MDSF, 2017).

Estas diferencias según el Nivel Socioeconómico de los individuos también se observan en la percepción sobre la educación científica y tecnológica. La Encuesta Nacional de Percepción Social de la Ciencia y Tecnología en Chile muestra que existe una impresión general que la enseñanza en el conocimiento científico es mayoritariamente baja. En este caso, un 60% de encuestados de NSE D – E mencionan un nivel “bajo” o “muy bajo”, comparado con un 41% para NSE C1 – 2. (Garretón et al, 2018; DEUC, 2016). Frente a lo anterior, hay consenso en la relevancia de la divulgación científica como herramienta para disminuir brechas en el conocimiento académico para la comunidad. Aunque dispone de múltiples objetivos, la divulgación científica centra sus recursos en la entrega de información sobre avances en materia de ciencia y tecnología, explicar metodologías y procedimientos usados en los estudios científicos, ser complemento a la enseñanza escolar, y ofrecer al público pautas para comparar, valorar y confrontar saberes personales con los del área científica (Olmedo, 2011). La democratización del conocimiento científico es de particular importancia considerando el aumento de la divulgación de información falsa o “*fake news*”, consecuencia del mundo globalizado y la inmediatez de los medios y plataformas (Iyengar & Massey, 2018). Finalmente, y pese a que no presentan los mismos focos, la divulgación y la educación científica comparten algunas funciones; la divulgación tiene potencial para el apoyo del aprendizaje autodidacta y la educación escolar, en la medida que la escuela use los productos de divulgación como extensión curricular y se favorezca la consideración de conocimientos previos de los estudiantes, además del desarrollo de habilidades para colaboración, creatividad y resolución de problemas (Olmedo, 2011).

A la fecha, se han descrito una serie de intervenciones relacionadas con el envejecimiento en personas de diferentes edades, cuyo objetivo principal considera la reducción de edadismo de los participantes, por lo que incluye conocimientos de la psicología, geriatría y sociología (y en casos particulares, conceptos básicos de biología) (Chonody, 2015). Un listado de 63 intervenciones basados en los parámetros previamente descritos se puede encontrar en el meta – análisis realizado por Burnes et al, 2019. De manera interesante, no se han observado talleres o cursos reportados diseñados para estudiantes de escuelas, y que utilicen conocimiento de la gerociencia como eje central, presumiblemente por el reciente origen de la disciplina, o que se basen en los principios de la divulgación y educación científica antes mencionados.

En ese sentido, este es probablemente el primer estudio reportado, de carácter exploratorio, donde se pone a prueba un producto de divulgación científica con la gerociencia como eje central de información para aumentar el conocimiento del proceso biológico del envejecimiento en estudiantes de establecimientos educativos. Para ello, se evaluará el impacto de la intervención en la reducción de edadismo y la percepción individual sobre el envejecimiento, dado que la bibliografía avala dicha afirmación (Burnes et al, 2019; Chonody, 2015). Finalmente, y debido a la existencia de brechas en el sistema educativo chileno, es esperable observar diferencias en cuanto a la presencia de los conocimientos de gerociencia, aunque también es bastante probable que no exista divulgación previa de estos saberes en colegios, problemática que será evaluada en el presente Seminario de Título.

Hipótesis

Existe una diferencia en cuanto a los conocimientos previos y comprensión de la gerociencia en estudiantes de tercero medio de la ciudad de Santiago, Región Metropolitana de Chile.

Objetivo principal

Evaluar la existencia de brechas en cuanto al conocimiento y comprensión de los conceptos centrales en la gerociencia dado el tipo de establecimiento (privado, particular subvencionado o público) en estudiantes de tercero medio.

Objetivos secundarios

1. Realizar intervenciones en establecimientos educativos (de manera remota o presencial), de carácter interactivo e innovador con gerociencia como temática central.
2. Comparar el conocimiento y la comprensión de conceptos de gerociencia en los estudiantes antes y después de la realización de la intervención, ya sea de tipo remota o presencial.

Materiales y métodos

Meeting de la Gerociencia

El *Meeting de la Gerociencia* se realizó de manera virtual y de forma gratuita entre los meses de julio y noviembre de 2020 en grupos de estudiantes de tercer año medio de nueve establecimientos educacionales de Santiago de Chile. En cada establecimiento se realizaron cuatro sesiones o talleres de una hora y media de duración y que se distribuyeron en dos semanas de trabajo consecutivas por colegio. Con enfoque en el envejecimiento biológico humano, la intervención tuvo como objetivo principal entregar información referente a la gerociencia como disciplina científica, lo que incluye los fundamentos básicos del sistema nervioso, cerebro, neuronas y glías, la presencia de marcadores moleculares del envejecimiento, enfermedades neurodegenerativas, vida saludable y avances científicos en el área (Tabla I).

Cada taller incluyó charlas de corta duración (de quince a treinta minutos) sobre los temas mencionados previamente, y actividades interactivas y dinámicas por medio del uso de aplicaciones de libre acceso como Kahoot, Mentimeter o Micromundo. Los horarios de las sesiones fueron definidos en conjunto con los y las docentes de cada establecimiento, previa invitación de la actividad a los estudiantes.

Durante el proceso de inscripción se les solicitaba un correo a los participantes para facilitar la comunicación. Además, se realizaron invitaciones a las sesiones por medio de Google Calendar, en donde se entregaba el enlace de Google Meet, plataforma de videollamadas, para la ejecución de la actividad.

Una vez autorizado el ingreso a los alumnos a la clase, se tomó registro de asistencia a por sesión mediante Google Sheet. Las sesiones fueron grabadas bajo el consentimiento de todos los participantes, sus padres y docentes del colegio, y eran posteriormente

subidas a Google Drive. Cada grupo de los establecimientos dispuso de su propia carpeta de contenidos, donde se subieron grabaciones, presentaciones de las charlas realizadas y contenido suplementario. Ningún externo o tercera persona tenía permitido el acceso a información confidencial o los videos grabados de las clases de otros colegios.

Tabla I

Contenidos de las sesiones del Meeting de la Gerociencia

Actividades	Aplicaciones usadas en la actividad	Tiempo estimado (min)
Sesión 1: Envejecimiento y sociedad		
Charla I: Del envejecimiento a la gerociencia	Google Slides Mentimeter ®	15
Actividad I: Mitos sobre la vejez	Kahoot! ®	10
Charla II: La demencia y la falla de memoria	Google Slides	15
Actividad II: Estudios de casos de demencia	Watch2Gether	20
Sesión 2: Conociendo el sistema nervioso		
Charla III: Sistema nervioso y el cerebro	Google Slides BigBrain LORIS Database	20
Charla IV: Sistema nervioso, neuronas y glías	Google Slides Mentimeter ®	20
Actividad III: Visualización de muestras	Micromundo	20
Actividad IV: Brain Time I	Kahoot! ®	15
Sesión 3: Envejecimiento y biotecnología		
Foro I: Experimentación y biotecnología	Google Slides	30

Charla V: Marcadores moleculares del envejecimiento	Google Slides	20
Charla VI: Enfermedades neurodegenerativas	Google Slides	15
Actividad V: Brain Time II	Kahoot! ®	20
Sesión 4: Envejecimiento y salud		
Charla VII: Envejecimiento y vida saludable	Google Slides Mentimeter ®	20
Actividad VI: Brain Time III	Kahoot! ®	20
Foro II: Intervenciones e investigación de la gerociencia	Nearpod ®	30
Test de cierre y palabras finales	Google Forms	10

Se señala el nombre de las charlas y actividades realizadas durante el Meeting de la Gerociencia, además de su duración (min). También se muestran las aplicaciones usadas en el taller. Es necesario mencionar que existen descansos de 10 minutos en la mitad de cada sesión (es decir, luego de dos instancias de aprendizaje). El tiempo es variable dependiendo de la interacción en las intervenciones. El test de diagnóstico fue entregado por correo una hora antes del inicio de la actividad, en formato de formulario (Google Forms).

Elaboración del Meeting de la Gerociencia

Debido al contexto de pandemia mundial por Covid-19, y la consecuente cancelación de las clases presenciales en el año 2020 a nivel nacional, se decidió adaptar las actividades del taller planificado durante la Unidad de Investigación a una versión virtual en un plazo de dos meses. La generación del contenido implicó uso de diseño gráfico propio, revisión bibliográfica sobre los contenidos expuestos en la Tabla I, aprendizaje y uso de aplicaciones interactivas gratuitas: Kahoot!, Mentimeter ®, Micromundo, Watch2Gether y Nearpod. Tras la aprobación del material previamente descrito en la Tabla I por estudiantes de postgrado y académicos de GERO, se realizó un periodo de

prueba de la actividad en mayo, junio y julio de 2020. Las presentaciones elaboradas y usadas en el Meeting de la Gerociencia se pueden encontrar en el Material Suplementario, o ingresando al presente [hipervínculo](#) (formato online).

Figura 1

Modelo de diapositiva general de charlas para el Meeting de la Gerociencia



Imagen correspondiente a la segunda diapositiva de la charla I: Del envejecimiento a la gerociencia. Se muestra el esquema general representativo usado en la mayoría de las diapositivas de todo el taller que incluye el título del tema, la descripción central y complementaria, y los elementos gráficos. Los personajes se realizaron en conjunto con el equipo de diseño gráfico de la Fundación "Encuentros del Futuro", en la etapa de Unidad de Investigación.

El objetivo de la versión de prueba del taller fue la de probar los contenidos, dinámica y actividades con público, además de evaluar las preguntas a realizarse en pruebas de diagnóstico y cierre durante la actividad en colegios. En esta etapa se hizo la intervención de forma abierta a la comunidad para validar las actividades y la dinámica,

y cuya convocatoria se realizó por las redes de la universidad de Chile (U – Cursos) y redes sociales. Se destaca la participación íntegra de 80 participantes, distribuidos en grupos de diez a quince personas. Mayoritariamente, el grupo se conformó por alumnos universitarios de carreras afines a la salud y ciencia, aunque también participaron profesionales y estudiantes de cuarto año de colegio.

Contacto con establecimientos educacionales

Durante la primera mitad del segundo semestre de 2020 se llevó a cabo el contacto con colegios científico - humanistas de la ciudad de Santiago de Chile. En algunos casos se restableció la comunicación con establecimientos previamente invitados a participar de la actividad a inicios de 2020, mientras que en la mayoría el contacto se realizó en la mitad del mismo año. Para ello, se usaron de métodos tradicionales como mensajería (Whatsapp, Facebook o correo) o por llamadas telefónicas a docentes (particularmente del área científica) o directivos.

Se buscó disponer de la misma representación (en número) de cada tipo de establecimiento para validar la hipótesis planteada. No se hizo ninguna selección al momento de contactar establecimientos. Sin embargo, se inició la invitación en aquellos donde se tuviese alguna clase de relación previa, ya sea desde GERO o mediado por el investigador del presente trabajo. En el periodo mencionado, se logró el contacto con veinte establecimientos, de los cuales se realizó finalmente la actividad en nueve. Dentro de las principales razones de la imposibilidad de ejecutar el Meeting de la Gerociencia en los otros once establecimientos se destaca el receso estudiantil y baja conectividad (en colegios municipales o particulares subvencionados), o la sobre – exigencia de los alumnos en la semana dadas las clases online (en escuelas particulares privadas).

Inscripción de los estudiantes a la actividad

Una vez obtenida la aprobación de cada establecimiento, se inició la etapa de inscripción de los y las estudiantes de tercer año medio. La estrategia usada fue variable según la organización institucional de cada comunidad educacional, pero se priorizó la convocatoria principalmente a alumnos voluntarios con interés en la biología, que en varios casos participaban de electivos o talleres extracurriculares de la misma área. Para participar en el **Meeting de la Gerociencia**, se les pidió a los y las participantes completar un formulario de inscripción donde se solicitaba el nombre, correo electrónico, edad, y comuna de residencia, esto último con el objetivo de discernir sobre la representatividad de localidad de los alumnos. Se les solicitó establecer la motivación principal para ser parte de la actividad, la presencia o ausencia de computador personal (o compartido con integrantes de la familia), celulares o tablets, y percepción individual de la calidad del internet y el equipo usado en el taller, con valoración en escala 1-7.

Establecimientos educacionales intervenidos exitosamente

Como se mencionó previamente, se realizó la actividad en nueve establecimientos educativos, los cuales se resumen en la Tabla II. De un total de 103 estudiantes inscritos (aquellos que completaron el formulario de inscripción al taller), 70 (un 67.96%) fueron catalogados "*estudiantes activos*", es decir, asistieron a tres o cuatro sesiones del taller propuesto. La edad promedio de los participantes al momento de inscribirse en el **Meeting de la Gerociencia** fue de 16.43 años (SD = 0.53), con 43 inscritos (41.75%) de género masculino, 58 inscritas (56.31%) de género femenino, y 2 que se identificaron de género no binario (1.94%). 48 de los alumnos inscritos (46.60%) fueron parte de

escuelas particulares subvencionadas al realizar la intervención, 40 para colegios particulares (38.83%) y 15 pertenecieron a un establecimiento municipal (14.56%).

La caracterización de Grupos Socioeconómicos (GSE) se realizó en conjunto con docentes y comunidad educativa en una etapa posterior a la intervención, además de encuestas voluntarias realizadas a los mismos estudiantes. De esta forma, se determinó que 3 estudiantes (2.91%) pertenecían al grupo AB, 10 (9.71%) al grupo C1a, 19 (18.45%) al grupo C1b y la misma cantidad al grupo C2 y D, 24 (23.30%) al grupo C3, y finalmente 6 estudiantes (5.83%) al grupo E. No se pudo determinar el GSE en tres alumnos.

Posterior a la obtención de dicha información, se agruparon los GSE en Niveles Socioeconómicos (NSE), siguiendo el protocolo establecido en Ulloa et al, 2017. En ese sentido, se formó el NSE alto, que incluye a los grupos AB, C1a y C1b con 32 alumnos (31.06%), NSE medio, que contiene a los grupos C2 y C3 con 43 alumnos (41.75%), y el grupo NSE bajo, con los grupos D y E, y 25 alumnos (24.27%).

Tabla II

Establecimientos exitosamente intervenidos por el Meeting de la Gerociencia

Nombre del establecimiento	Comuna del establecimiento	Estudiantes inscritos	Estudiantes activos	Dependencia del establecimiento
Colegio San Ignacio Alonso de Ovalle	Santiago Centro	13	9	Particular Pagado
Liceo Manuel de Salas	Ñuñoa	13	12	Particular Pagado
Instituto Alonso de Ercilla	Santiago Centro	14	9	Particular Pagado
Instituto Claudio Matte	Santiago Centro	5	4	Particular Subvencionado

Colegio San Alberto Hurtado	Quilicura	14	7	Particular Subvencionado
Instituto San Pablo Misionero	San Bernardo	15	12	Particular Subvencionado
Liceo Ruiz Tagle	Estación Central	8	4	Particular Subvencionado
Colegio Excelsior	Santiago Centro	6	5	Particular Subvencionado
Liceo Polivalente Arturo Alessandri Palma	Providencia	15	8	Municipal

Se considera *estudiante inscrito* a quien haya llenado el formulario de inscripción para el taller, mientras que un *estudiante activo* es aquel que ha completado el 75% o más de la actividad, es decir, haber asistido a lo menos a tres sesiones.

Considerando la clasificación por NSE, se logró obtener la composición de niveles socioeconómicos de los estudiantes por dependencia de establecimiento, lo cual se resume en la Tabla III. En términos porcentuales, los colegios particulares pagados concentran al 81.25% de los alumnos de NSE alto, mientras que los colegios particulares subvencionados presentan un 84% de alumnos de NSE bajo. Los participantes de NSE medio estudiaron principalmente en colegios particulares subvencionados, aunque en una proporción menor (53.49%).

Al finalizar la actividad, tal como se observa en la tabla II, sólo una proporción (70 alumnos, que representa al 67.96% del total de inscritos) logró completar el taller en al menos un 75%. De dicha fracción, 67 participantes (95,71%) completaron las encuestas solicitadas (incluidas las pruebas de diagnóstico y cierre). Cabe destacar que 44 estudiantes activas eran de género femenino, equivalente a un 62.86% de todos los estudiantes activos.

Tabla III

Número de estudiantes por dependencia del establecimiento, clasificado según el Nivel Socioeconómico reportado

Dependencia del establecimiento	Nivel Socioeconómico (NSE)			Total
	Alto	Medio	Bajo	
Particular Pagado	26	12	2	40
Particular Subvencionado	4	23	21	48
Municipal	2	8	2	12

Se considera sólo a los estudiantes en los que se pudo realizar la caracterización socioeconómica, llevada a cabo principalmente a través del equipo docente de cada establecimiento. Para el colegio municipal, se omiten tres estudiantes, con quienes no se logró obtener información sobre su GSE.

Evaluación de diagnóstico y de cierre

Se llevaron a cabo dos instancias de evaluación para el **Meeting de la Gerociencia**: la prueba de diagnóstico, completada minutos antes de iniciar la intervención, y la prueba de cierre, la que se realizó posterior a la última actividad de la cuarta sesión. En ambos casos, se usó de la extensión Google Forms, la cual fue compartida a los y las estudiantes en los momentos indicados previamente. La evaluación consistió principalmente de una pregunta abierta, donde los y las estudiantes opinaban sobre su concepción del envejecimiento, un set de tres preguntas relacionados con mitos del envejecimiento y la memoria, en escala de Likert (5 opciones; muy en desacuerdo hasta muy de acuerdo), y un tercer set de diez preguntas de verdadero – falso (que incluye la opción “omitir” de manera explícita) de los conocimientos entregados en el **Meeting de la Gerociencia**. De forma particular, en la prueba de diagnóstico se pidió indicar la

cantidad de habitantes y de personas mayores a 65 años en el hogar, mientras que en la prueba de cierre, se incluyeron preguntas de valoración personal para evaluar el taller. Todas las preguntas y la estructura de las encuestas fueron validadas en etapas previas por pares y académicos de las áreas de biotecnología, bioquímica, sociología, e integrantes de GERO, y fueron probadas en la etapa de ensayo del **Meeting de la Gerociencia** con público general, como fue indicado previamente en la “elaboración del Meeting de la Gerociencia”. A modo de evitar la generación de un test demasiado extenso en un formato *online* producto de la gran diversidad de información que se deseaba evaluar, y para descartar la posibilidad de que los alumnos respondieran correctamente las preguntas de una prueba de cierre sólo porque se expusieron exactamente a las mismas preguntas en la prueba de diagnóstico, se decidió elaborar dos formas distintas de pruebas (A y B), distribuidas aleatoria y equitativamente entre los estudiantes de cada colegio intervenido.

Cada estudiante realizaba ambos formatos de prueba, pero en instancias diferentes; por ejemplo, si un alumno completaba la prueba de diagnóstico con preguntas de la forma A, se le entregaba posteriormente las preguntas de la forma B para la prueba de cierre. Únicamente las preguntas de mitos sobre el envejecimiento y memoria, y las preguntas de conocimiento, presentaban esta característica, lo cual se puede apreciar en detalle en la tabla IV. Los resultados de las pruebas eran recopilados en la extensión de Google Sheet, para su posterior análisis.

Tabla IV

Preguntas de diagnóstico y cierre sobre contenidos del Meeting de la Gerociencia

Pregunta	Respuesta correcta	Categoría	Forma
----------	--------------------	-----------	-------

Opinión sobre el envejecimiento			
Cuando te hablan del envejecimiento ¿Qué es lo que piensas?	Abierta	-	A – B
Mitos del envejecimiento y memoria (escala Likert 1 – 5)			
En general, los mayores tienen problemas serios de memoria	1 – 2		A
Una gran cantidad de personas mayores son altamente dependientes de otros	1 – 2	Edadismo	B
Las características biológicas del envejecimiento pueden provocar la aparición de enfermedades	4 – 5		A
No es posible prevenir la aparición de enfermedades al envejecer	1 – 2	Envejecimiento y gerociencia	B
Es apropiado y correcto el uso del término “demencia senil”	1 – 2		A
Es común y normal olvidar las cosas	4 – 5	Demencia y fallas de memoria	B
Preguntas de conocimiento (V – F)			
Sólo se usa el 10% del cerebro humano	F		A
El cerebro humano consume un 20% de las calorías del cuerpo	V		B
El aprendizaje y la memoria se asocian al hipocampo	V	Sistema nervioso y cerebro	A
No hay neurogénesis (formación de neuronas) en el cerebro humano adulto	F		B
La sinapsis se produce entre el terminal axonal de una neurona y la espina dendrítica de otra	V		A
Todos los neurotransmisores poseen un único efecto en las neuronas	F	Sistema nervioso, neuronas y glías	B

Una de las funciones de los astrocitos es la nutrición de las neuronas	V		A
El proceso de fagocitosis se realiza por los astrocitos en el cerebro	F		B
El daño a las mitocondrias de neuronas genera ineficiencia en formación de energía	V		A
Las células senescentes se dividen más de lo normal	F	Marcadores	B
La capacidad de obtener glucosa de las neuronas del cerebro decae con la edad	V	moleculares del envejecimiento	A
El proceso de autofagia se ve favorecido por el daño en lisosomas	F		B
Es posible (actualmente) tratar y curar la enfermedad de Parkinson	F		A
La enfermedad de Alzheimer se caracteriza por la acumulación de péptidos A β	V	Enfermedades neurodegenerativas	B
La muerte neuronal y pérdida de sinapsis generan enfermedades neurodegenerativas	V		A
La detección de la enfermedad de Alzheimer se logra a tiempo para su tratamiento	F		B
Tipos distintos de dietas alimenticias tendrán el mismo efecto en el envejecimiento	F		A
El ejercicio físico favorece procesos de autofagia en las células	V	Vida saludable y gerociencia	B
La autofagia es uno de los objetivos clave en la investigación de la gerociencia	V		A
Los productos antioxidantes del mercado tienen un efecto validado en el envejecimiento	F		B

Las preguntas señaladas fueron desarrolladas en conjunto con académicos y pares de las áreas relacionadas. Dada la cantidad de preguntas, se separaron en dos tipos de pruebas A y B, las cuales eran rotadas al inicio y al final de la actividad.

Entrevistas con docentes de los establecimientos

Posterior al cierre de la intervención, y dependiendo de la disponibilidad de los docentes, se realizaron entrevistas de una hora de duración con cada uno, esto con el objetivo de recopilar información sobre la comunidad escolar y la manera en la que lograron sobrellevar los desafíos ocasionados por la pandemia hasta esa fecha. De los nueve colegios que fueron parte de la actividad, se realizó la entrevista en siete de estos, conversaciones que se encuentran transcritas y disponibles en Material Suplementario. Como una forma de proteger la confidencialidad, se decidió omitir datos personales en los transcritos entregados. Dichas transcripciones se hallan subdivididas en los siguientes tópicos: Grupo Socioeconómico de los estudiantes, comunidad del colegio y pandemia, modalidad de clases, percepción de los alumnos frente a las clases online, y Meeting de la Gerociencia.

Debido que la actividad sólo se logró completar en un único colegio municipal, también se decidió investigar sobre los grupos socioeconómicos (GSE) de los estudiantes. Tal como se mencionó en “establecimientos educacionales intervenidos exitosamente”, la información fue cordialmente entregada por los profesores y comunidad escolar de los respectivos colegios donde se ejecutó el taller. Adicionalmente, se les entregó una encuesta opcional a los participantes de la intervención, cuyas preguntas se basan en el modelo de cuestionario de la Asociación de Investigadores de Mercado del año 2019 para la determinación del GSE, datos que fueron complementarios a lo entregado por las comunidades escolares.

Análisis estadístico de datos

Se usó de la extensión de Google Sheet para la recopilación de información obtenida en las encuestas y pruebas realizadas, y de R – Studio (Versión de R 4.0.3) para el análisis cuantitativo y estadístico de los datos obtenidos en el formulario de inscripción, prueba de diagnóstico y cierre; y para análisis cualitativo de preguntas abiertas, donde se incluye el uso de NLP (Procesamiento de Lenguaje Natural) y las entrevistas con docentes. La información fue agrupada según la caracterización previamente descrita, en función de la Dependencia del Establecimiento y del Nivel Socioeconómico.

Para realizar las pruebas estadísticas de significancia entre las variables, se usó de la prueba de normalidad de Shapiro – Wilk de R – Studio (función `shapiro.test` en R – Studio). Se consideró un set de datos como no paramétrico (no satisfacen una distribución normal) si $p\text{-value} < 0.05$. Dado que se encontró que ninguna agrupación de datos lograba satisfacer la parametrización normal, se realizó la prueba de Mann – Whitney o Test de dos variables de Wilcoxon (función `wilcox.test` en R – Studio) con intervalo de confianza del 95% para la comparación de los resultados de las pruebas de diagnóstico y cierre, según las preguntas de Mitos del envejecimiento y memoria, y Preguntas de Conocimiento a nivel global, es decir, carentes de agrupación específica dentro de cada prueba. Para determinar el nivel de significancia de Mann – Whitney, se consideró: $p < 0.001$ (***), $p < 0.01$ (**), $p < 0.05$ (*) y $p > 0.05$ (ns o no significativo). En el caso de análisis con más de dos variables, se procedió con la prueba de Kruskal – Wallis o test H (función `kruskal.test` en R – Studio) para variables no paramétricas, la cual identifica variabilidad significativa entre distribuciones, y el test de comparación múltiple posterior a Kruskal (función `kruskalmc` en R – Studio) para hallar cuáles grupos presentaban diferencias significativas entre sí, considerando un intervalo de confianza

del 95%. Nuevamente, se consideraron niveles de significancia como siguen: $p < 0.001$ (***), $p < 0.01$ (**), $p < 0.05$ (*) y $p > 0.05$ (ns o no significativo). Para la generación de los gráficos mostrados en esta investigación, fue usado el paquete “ggplot2” disponible en R – Studio.

Procesamiento de Lenguaje Natural

Para analizar los datos cualitativos provenientes de la pregunta abierta sobre la percepción individual de lo que es el envejecimiento para cada participante, se usaron metodologías basadas en Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP), el cual es discutido en mayor detalle en Medhat et al, 2014. El objetivo de usar NLP, basado en aprendizaje automatizado, fue el de revisar de manera rápida, robusta y eficiente la información cualitativa entregada por las y los estudiantes.

Tras la recopilación de las respuestas de los alumnos, separadas según las etapas de diagnóstico (N = 85) y cierre (N = 64), se usó de la librería de libre acceso para realizar NLP llamado UDPipe. Para elaborar el análisis, se recurrió de un modelo predeterminado de lenguaje español (spanish – gsd.ud). Las frases entregadas pasaron por procesos de tokenización, donde se detectaron y separaron los caracteres entre “tokens” (palabras o símbolos con significado documentado); lematización, que consiste en relacionar una palabra flexionada o derivada con su forma canónica o “lema” (en palabras sencillas, dejarla en la forma que se busca en el diccionario); “tagging” o etiquetado gramatical, que permite comparar el término analizado con las Partes Universales de la Oración (U – POS en inglés), lo cual posibilita la identificación automática de sustantivos, verbos, adjetivos, entre otros; y finalmente anotaciones de análisis de dependencia, que puede detectar la relación de las palabras con respecto a la oración o frase completa. Concluida

la caracterización anterior, se seleccionaron aquellos tokens pertenecientes a U – POS: sustantivo, adjetivo y verbo, y se contabilizaron las frecuencias de dichos términos.

Para la identificación de palabras clave (*keywords*), es decir, palabras que tienen significado extra en conjunto a otra palabra, se usó de RAKE o *Rapid Automatic Keyword Extraction* (Stuart et al., 2010), algoritmo básico que identifica el grado de importancia de una palabra candidata en una oración (al evaluar la cantidad de palabras con mínimo significado léxico que rodean la palabra candidata), y evalúa el número de coocurrencias con otras palabras también caracterizadas como candidatas a través de la formación de matrices de puntajes. Gracias al método, se lograron identificar una serie de palabras clave tanto en la prueba de diagnóstico como en la de cierre, se identificaron sus frecuencias en el texto, y de forma manual se eliminó la redundancia de las palabras clave comparadas con la lista de frecuencias de sustantivos, adjetivos y verbos previamente realizada. Del listado de frecuencias formado por NLP se omitieron términos que señalen el comienzo de la formulación de ideas (“pensar”, “opinar”, “es”, “creer”) y las menciones de las palabras “envejecimiento” y “envejecer”. Se determinaron 251 términos distintos en la prueba de diagnóstico, y 234 en la prueba de cierre.

Finalmente, para asignar valoración positiva o negativa respecto al envejecimiento se desarrolló una librería de términos, para lo cual se revisaron encuestas, test clásicos y modernos sobre edadismo y estereotipos, además de la visión actual del envejecimiento en la juventud chilena (Donizetti, 2019; Arnold - Cathalifaud et al, 2009). Se llevó a cabo una comparación entre la tabla de términos y sus frecuencias y la librería de términos positivos y negativos del envejecimiento, y se contabilizó el porcentaje de ocurrencia de éstos al comparar las pruebas de diagnóstico y cierre. Se consideraron aquellos conceptos que hacen referencia a la gerociencia o la biología del envejecimiento en la tabla de términos, y también se compararon sus frecuencias.

Resultados

La asistencia de los estudiantes al Meeting de la Gerociencia es mantenida en estudiantes de colegios privados y de NSE de más ingreso

Al analizar la diferencia de asistencia de los estudiantes según la dependencia del establecimiento, se observa que la asistencia total es similar al comparar colegios particulares pagados (72,50%) y colegios particulares subvencionados (71.88%), mientras que, en el caso del colegio municipal intervenido, la asistencia promedio fue inferior (58.33%). Dicha observación se replica en sesiones individuales.

Como se observa en la Tabla V, la asistencia para el colegio municipal disminuyó considerablemente en las últimas dos clases, esto en contraste con los tres colegios particulares, y los cinco colegios particulares subvencionados, donde la entrada de los estudiantes al taller fue sostenida de manera constante en toda la intervención. Revisando la asistencia según el nivel socioeconómico, la asistencia es parecida para los niveles socioeconómicos Alto y Medio (75.00%), pero se observan diferencias en el caso del nivel Bajo (64.00%). Acorde a lo anterior, la asistencia durante las sesiones es relativamente similar para niveles socioeconómicos de mayores ingresos, aunque decaen al 56.00% en la última sesión para el nivel socioeconómico Bajo.

Tabla V

Asistencia promedio porcentual de los estudiantes a las sesiones del Meeting de la Gerociencia, según dependencia del establecimiento y nivel socioeconómico

Grupo	Asistencia por sesión (%)				Asistencia Total (%)
	Envejecimiento y sociedad	Conociendo el sistema nervioso	Envejecimiento y biotecnología	Envejecimiento y salud	
Dependencia del establecimiento					

Particular Pagado	75.00	77.50	62.50	75.00	72.50
Particular Subvencionado	83.33	66.67	72.92	64.58	71.88
Municipal	73.33	66.67	53.33	33.33	58.33
Nivel Socioeconómico (NSE)					
Alto	75.00	78.13	68.75	78.13	75.00
Medio	86.05	81.40	69.77	62.79	75.00
Bajo	80.00	52.00	64.00	56.00	64.00

Los valores obtenidos consideran a todos los participantes inscritos. Datos porcentuales, donde se considera 100 como asistencia total del grupo analizado. N_{P. Pagado} = 40; N_{P. Subvencionado} = 48; N_{Municipal} = 15; N_{Alto} = 32; N_{Medio} = 43; N_{Bajo} = 25.

Los estudiantes de colegios particulares subvencionados y de NSE Bajo disponen de menos recursos para las clases online

Tal como se señala en “Materiales y Métodos”, durante la etapa de inscripción los estudiantes mencionaban la tenencia o ausencia de recursos electrónicos para participar de las sesiones online, además de valorizar la calidad del internet y del mismo equipo (Tabla VI). Al observar la presencia de disponibilidad de equipos para las sesiones, existen cambios porcentuales destacables. Por ejemplo, en la categoría de dependencia del establecimiento, uno de cada dos alumnos de colegios particulares subvencionados no posee computador personal, lo que es contrastable con el 90% de pertenencia de dicho elemento para estudiantes de establecimientos particulares pagados. Una diferencia similar se observa al categorizar por nivel socioeconómico: la posesión de computadores personales cambia de un 83.87% en estudiantes de NSE Alto, a un

52.00% en el caso de alumnos de NSE Bajo. Por otro lado, el 33.33% de los estudiantes de escuelas particulares subvencionadas y el 36.00% de los estudiantes de NSE Bajo reportan disponer de computadores que son compartidos por más integrantes del hogar, superando respectivamente a alumnos de colegios particulares pagados (7.50%) y estudiantes pertenecientes a NSE Alto (13.33%) y Medio (15.38%). Finalmente, no se observan diferencias importantes en la posesión de celulares y tablets, tanto comparando por dependencia de establecimiento como por nivel socioeconómico. En general, parece ser que los celulares son un bien común para la gran mayoría de estudiantes, mientras que el uso de tablets se restringe a un menor porcentaje de alumnos o no es prioritario su uso para actividades académicas.

Se preguntó a los estudiantes si podían calificar la calidad del equipo y la del internet que se usarían en el taller. Según lo observado en la Tabla V, los puntajes promedios de calificación oscilan entre la nota 5 y 6. Es destacable mencionar la diferencia de valoración promedio en el NSE Bajo (5.12) comparado con los otros niveles. Es necesario considerar que el valor asignado por los participantes dependerá de percepciones personales sobre lo que se considera como “equipo (o internet) de calidad” y es un dato subjetivo, pero pese a ello la tendencia de dichos valores se relaciona con lo visto en la posesión de artículos electrónicos para clases en línea, previamente descrito.

Tabla VI

Porcentaje de disponibilidad de equipos electrónicos para participar del Meeting de la Gerociencia, valoración del internet y del equipo disponible, según dependencia del establecimiento y nivel socioeconómico

Grupo	Presencia de disponibilidad de equipo electrónico (%)
-------	---

	Smartphone – Celular	Computador personal	Computador no personal	Tablet	Valoración de calidad del equipo	Valoración de calidad del internet
Dependencia del establecimiento						
Particular Pagado	77.50	90.00	7.50	12.50	5.68 (1.12)	5.35 (0.98)
Particular Subvencionado	83.33	56.25	33.33	2.08	5.46 (1.24)	5.29 (1.05)
Municipal	71.43	71.43	0.00	14.29	5.86 (1.07)	5.71 (0.49)
Nivel Socioeconómico (NSE)						
Alto	74.19	83.87	13.33	12.90	5.42 (1.09)	5.77 (1.02)
Medio	87.18	74.36	15.38	5.13	5.41 (0.97)	5.56 (1.07)
Bajo	76.00	52.00	36.00	4.00	5.16 (0.89)	5.36 (1.47)

Los valores obtenidos corresponden a todos los integrantes que completaron el formulario de inscripción al Meeting de la Gerociencia. Se muestra el total porcentual de la posesión de los artefactos señalados, donde 100% representa que la totalidad del grupo posee dicho ítem. En el caso de la valoración de calidad del equipo e internet, se considera una escala del tipo 1 – 7, en el que 7 se interpreta como satisfacción sobre la calidad de cada ítem consultado. En paréntesis se señala la desviación estándar para las valoraciones. $N_{P. Pagado} = 40$; $N_{P. Subvencionado} = 48$; $N_{Municipal} = 15$; $N_{Alto} = 32$; $N_{Medio} = 43$; $N_{Bajo} = 25$.

Los estudiantes de grupos familiares de menores ingresos conviven con más personas en el hogar, incluyendo personas de la tercera edad, en comparación con estudiantes de NSE superiores

En relación con el grupo familiar de los participantes, información recolectada en la prueba de diagnóstico como es indicado en “Materiales y Métodos”, se destacan diferencias tanto en la cantidad de integrantes en el hogar como en la presencia de

adultos mayores, observado en la clasificación por NSE y en la dependencia de los establecimientos (Tabla VII). En particular, se observa un aumento de la cantidad de personas en el hogar de los participantes de la actividad en colegios particulares subvencionados (4.65), y pertenecientes al nivel socioeconómico Bajo (5.42). En el último caso, esto coincide con los descriptores de los grupos socioeconómicos reportados en 2019 por la Asociación Investigadora de Mercado, donde se reporta que los grupos socioeconómicos de menos ingresos suelen tener mayor cantidad de habitantes en el hogar con un promedio de 4.2 personas por hogar (Aim, 2019). Es conveniente mencionar que la desviación estándar de la cantidad de habitantes en el hogar para el NSE Bajo es mucho más alta que en los otros grupos (2.27), lo cual se explica con la gran diversidad en el número de integrantes del hogar por cada estudiante de este grupo. Finalmente, también se destaca la mayor presencia de adultos mayores (sobre 65 años) en el nivel socioeconómico Bajo: en uno de cada dos hogares los estudiantes conviven con personas de dicha edad. No se observan cambios importantes al comparar según la dependencia del establecimiento.

Tabla VII

Promedio (y desviación estándar) de la cantidad de habitantes en el hogar, y presencia de mayores de 65 años, según dependencia del establecimiento y nivel socioeconómico

Grupo	Habitantes en el hogar	Mayores de 65 años en el hogar
Dependencia del establecimiento		
Particular Pagado	3.91 (1.03)	0.19 (0.47)
Particular Subvencionado	4.65 (1.85)	0.30 (0.52)
Municipal	3.83 (1.34)	0.25 (0.45)
Nivel Socioeconómico (NSE)		

Alto	3.83 (1.00)	0.19 (0.48)
Medio	3.97 (1.10)	0.18 (0.39)
Bajo	5.42 (2.27)	0.50 (0.63)

Los valores obtenidos corresponden a todos los integrantes que completaron la prueba de diagnóstico del Meeting de la Gerociencia. Se muestra el promedio de habitantes en el hogar reportado por el estudiante (incluyéndose él mismo), y el promedio de la cantidad de adultos mayores, agrupados según los parámetros presentes. En paréntesis se señala la desviación estándar para cada dato. $N_{P. Pagado} = 35$; $N_{P. Subvencionado} = 38$; $N_{Municipal} = 12$; $N_{Alto} = 29$; $N_{Medio} = 40$; $N_{Bajo} = 16$.

El Meeting de la Gerociencia logra un impacto positivo sobre la percepción del envejecimiento y conocimientos de la gerociencia en los participantes

Tal como se menciona en “Materiales y Métodos”, se realizaron dos pruebas de diagnóstico y cierre al inicio y término de la actividad, respectivamente. Los datos de ambos test muestran una mejora significativa en conocimientos y desmitificación del envejecimiento para todos los alumnos que completaron la prueba de cierre, y consecuentemente, el **Meeting de la Gerociencia** (Figura 2). En concreto, los estudiantes mostraron mejoras significativas en los ítems de “Mitos del envejecimiento y memoria”, donde hubo un avance de 3.09 a 4.02 puntos (de un total de 5) en promedio de todos los participantes, y “Preguntas de conocimiento”, cuya mejora significativa pasa desde 5.33 a 8.00 puntos (de 10). Un detalle interesante se observa al comparar la distribución de respuestas de cierre para el ítem de “Preguntas de conocimiento”, al lograr distinguir dos máximos locales. Esto podría ser un indicio de un grupo de estudiantes que presenta una performance menor. (Figura Suplementaria 2)

Figura 2

Distribución de puntajes totales para las secciones de Mitos del envejecimiento y memoria y Preguntas de Conocimiento, según prueba de diagnóstico y cierre

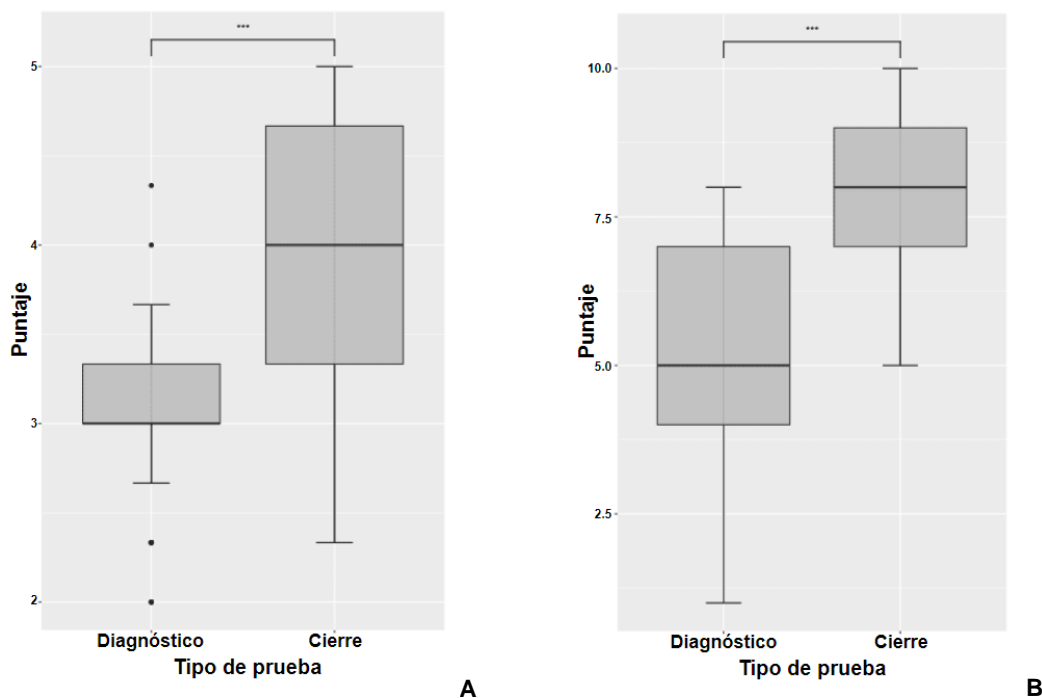


Gráfico de distribución *boxplot* realizado en R-Studio (paquete *ggplot2*), donde se compara el conjunto de pruebas de diagnóstico con las de cierre, en relación a: **A.** Mitos del envejecimiento y memoria (escala de 1 a 5; 5 corresponde a carencia de mitos sobre el envejecimiento), y **B.** Preguntas del conocimiento de la intervención (escala de 0 a 10; 10 representa manejo de los conceptos principales revisados en el taller). Se realizaron test estadísticos no paramétricos de Mann-Whitney (o U - Test), encontrando diferencias significativas entre ambas pruebas según cada criterio analizado. $p < 0.001$ (***) ; $p < 0.01$ (**); $p < 0.05$ (*); $p > 0.05$ (ns o no significativo). $N_{\text{Diagnóstico}} = 85$; $N_{\text{Cierre}} = 67$.

Las diferencias observadas en los resultados de ambas pruebas también se reflejan al agrupar y comparar según categorías de preguntas, clasificación mencionada en la Tabla III. En este caso, se distinguen mejoras significativas en 6 de los 8 ítems, de los

que se destacan las preguntas sobre edadismo, demencia y falla de memoria en la parte de mitos del envejecimiento y memoria; y marcadores moleculares del envejecimiento, en la sección de preguntas, mostrando las mayores variaciones en todo el cuestionario (Tabla VIII). Sólo en las secciones de envejecimiento y gerociencia, y en enfermedades neurodegenerativas no se observan cambios significativos en los resultados, lo cual puede deberse presumiblemente a que dichas preguntas presentaban un nivel de dificultad menor comparado con el resto de los cuestionarios. No son buenos indicadores de progreso de conocimiento.

Tabla VIII

Promedio de puntajes desglosados según categorías de preguntas para la sección de mitos del envejecimiento y memoria, y porcentaje promedio de logro frente a las preguntas de conocimiento del Meeting de la Gerociencia.

Categoría	Tipo de prueba		Nivel de significancia
	Diagnóstico	Cierre	
Mitos del envejecimiento y memoria – Puntaje promedio (desviación estándar)			
Edadismo	2.40 (0.80)	3.94 (1.11)	***
Envejecimiento y gerociencia	3.96 (1.03)	4.01 (1.03)	ns
Demencia y fallas de memoria	2.93 (0.95)	4.12 (1.02)	***
Preguntas de conocimiento - Puntaje promedio (desviación estándar)			
Sistema nervioso y cerebro	62.35 (37.72)	90.30 (21.74)	***
Sistema nervioso, neuronas y glías	47.06 (33.05)	75.37 (30.62)	***
Marcadores moleculares del envejecimiento	37.65 (31.72)	70.15 (35.94)	***

Enfermedades neurodegenerativas	67.65 (35.11)	77.27 (29.33)	ns
Vida saludable y gerociencia	51.76 (31.29)	85.97 (23.81)	***

Se muestran las categorías de preguntas según lo expuesto en la Tabla III. En el caso de los mitos del envejecimiento, se tiene en cuenta la escala inicial de 1 a 5, con 5 representando carencia de mitos sobre el envejecimiento. En cuanto a las preguntas de conocimiento, se considera porcentaje, donde 100% implica que la totalidad logró responder las preguntas correspondientes de forma correcta. Se realizaron test estadísticos no paramétricos de Kruskal - Wallis, donde se considera: $p < 0.001$ (***); $p < 0.01$ (**); $p < 0.05$ (*); $p > 0.05$ (ns o no significativo). $N_{\text{Diagnóstico}} = 85$; $N_{\text{Cierre}} = 67$.

Se analizaron los resultados de la pregunta abierta sobre la percepción personal de los estudiantes frente al envejecimiento. En este caso, se usaron metodologías basadas en Procesamiento de Lenguaje Natural, a modo de optimizar el procesamiento de los resultados, explicado en mayor detalle en “Materiales y Métodos”. El resultado del procedimiento mediante NLP permitió obtener la frecuencia de palabras que fueran sustantivos (en singular, masculino), adjetivos (en singular) y verbos (en infinitivo). Además, se buscaron palabras cuyo significado fuese compuesto por dos términos distintos, para lo cual se usó el método RAKE o *Rapid Automatic Keyword Extraction*. En definitiva, se lograron encontrar 250 términos diferentes en la prueba de diagnóstico, presentes 569 veces entre todas las respuestas abiertas; y 233 términos en la prueba de cierre, disponibles 456 veces (si se suma la frecuencia individual de cada término). En las respuestas entregadas en la prueba de diagnóstico, los términos que tuvieron mayores frecuencias fueron: “cuerpo” (22), “persona” (19), “año” (17), “edad” (13) y “vida” (12), mientras que, en la prueba de cierre, las palabras más repetidas resultaron ser: “proceso” (18), “tener” (17), “vida” (14), “enfermedad” (12) y “hacer” (8) (Figura 3). El

listado completo de todos los términos puede ser encontrado a través del presente [hipervínculo](#).

Figura 3

Nubes de palabras sobre la percepción personal de lo que significa el envejecimiento, comparando la prueba de diagnóstico con la prueba de cierre



Gráfico de nube de palabras realizado en R-Studio (paquete *wordcloud2*) para la sección de “Opinión sobre el envejecimiento”, donde se comparan los términos con mayores frecuencias entre las respuestas abiertas de los estudiantes, esto clasificado según: **A**. Prueba de Diagnóstico, y **B**. Prueba de Cierre. Para el procesamiento de la información cualitativa, se usó de la librería *UDPipe*, como se menciona en “Materiales y métodos”. Se seleccionaron sustantivos (en singular y género masculino), adjetivos (en singular) y verbos (en infinitivo). En la figura, sólo se muestran aquellas palabras cuya frecuencia sea superior a 2. $N_{\text{Diagnóstico}} = 85$; $N_{\text{Cierre}} = 64$.

Dado que el objetivo de la pregunta es comparar los conceptos de los participantes frente al envejecimiento previo y posterior a la actividad, se clasificaron los conceptos en “negativo” y “positivo”, haciendo alusión a miradas negativas o positivas respecto al envejecimiento. Se desarrolló una librería de conceptos relativos a este proceso y basados en bibliografía ad – hoc, y se realizó la comparación con la información tabulada

de los términos de mayor frecuencia en el texto. Se logró detectar un aumento porcentual considerable en la frecuencia de términos clasificados como “positivos”, desde un 8.26% (20 términos, 47 veces en el texto) para la prueba de diagnóstico, hasta un 16.89% (42 términos, 77 veces en el texto) en la prueba de cierre, siendo los más destacables: “vida” (14), “mejorar” (5), “normal” (5), “mantener” (4) y “bueno” (3). Por otro lado, en cuanto a los conceptos negativos, no se detectaron mayores cambios porcentuales antes (16.52%) y después (15.79%) del Meeting de la Gerociencia (Tabla XI).

Tabla IX

Resultados analíticos obtenidos tras metodología NLP - RAKE y clasificación negativa o positiva de los conceptos frente al envejecimiento

Atributo	Número de términos	Apariciones totales	Porcentaje del atributo (%)	Términos representativos
Prueba de Diagnóstico (250 términos, 569 apariciones en total)				
Negativo	42	94	16.52	Deterioro (11) Enfermedad (11) Deteriorar (5) Pérdida (5) Dificultad (4)
Positivo	20	47	8.26	Vida (12) Sabiduría (5) Salud (4) Acción (3) Realizar (3)
Prueba de Cierre (233 términos, 456 apariciones en total)				
Negativo	34	72	15.79	Enfermedad (12) Demencia (5) Malo (4) Vejez (4) Afectar (3)

Positivo	42	77	16.86	Vida (14) Mejorar (5) Normal (5) Mantener (4) Bueno (3)
----------	----	----	-------	---

Se resumen los datos de frecuencias de términos agrupados según atributo positivo o negativo, y el tipo de prueba realizada (Prueba de Diagnóstico o de Cierre). Se señala el número de términos o conceptos totales, y las veces en las que se observan presentadas en las respuestas de los estudiantes en total, además del porcentaje de aparición de dicho atributo. El porcentaje se determina considerando “apariciones en total” como máximo. Se muestran las cinco palabras más representativas para cada atributo, y su frecuencia respectiva. No se exponen aquellas palabras que se consideraron sin atributo o “neutro”. $N_{\text{Diagnóstico}} = 85$; $N_{\text{Cierre}} = 64$.

Sin embargo, a pesar de que no se observan cambios porcentuales en cuanto a la abundancia de conceptos negativos al analizar frases individuales, si es necesario destacar que en muchos casos la aparición de estos se usa en un contexto predominantemente positivo sobre el envejecimiento:

- “Es un proceso biológico que abarca la degeneración de las células con el paso del tiempo, el cual puede llevar a diversas enfermedades. Este proceso se puede llevar a cabo de una forma más amigable mediante un buen ambiente y hábitos, a pesar de la genética” (estudiante de colegio Municipal, NSE Medio).
- “No pienso de inmediato en las enfermedades, sino que pienso en todas las formas que hay de poder tener una vejez más saludable y no tan caótica (llena de enfermedades) y también que olvidar cosas es normal en esa etapa, no por eso voy a relacionarlo al tiro con la demencia o el Alzheimer” (estudiante de colegio Particular Subvencionado, NSE Bajo).

- “Se habla sobre la falla de procesos celulares que ocurren y se acumulan con el tiempo, lo que termina afectándonos negativamente, pero estos procesos pueden ser evitados” (estudiante de colegio Particular Pagado, NSE Alto).

El fenómeno anterior fue detectado manualmente en al menos 17 de 64 respuestas distintas, donde se usan elementos lingüísticos para negar atributos negativos. Algoritmos de análisis de sentimiento sofisticados, complejos y costosos, que van más allá de los objetivos de esta investigación, podrían ser usados en futuras investigaciones.

Los participantes presentan mejoras diferenciadas dependiendo del nivel socioeconómico o dependencia del establecimiento, pese a que inician con los mismos conocimientos al comienzo de la actividad.

Al observar en detalle los resultados de los ítems cuantitativos de las pruebas de diagnóstico y cierre, se logra constatar mejoras significativas tanto en la clasificación por dependencia del establecimiento como nivel socioeconómico (Tabla X). Frente a lo anterior, es fundamental destacar que no se observaron diferencias estadísticamente significativas al comparar los resultados de la prueba de diagnóstico según los criterios de agrupación de datos antes descritos. Por lo tanto, se puede presumir que, en general, los estudiantes de tercero medio presentan conocimiento similar basal en cuanto a los contenidos entregados.

Tabla X

Promedio de puntajes desglosados según la sección de mitos del envejecimiento y memoria, y preguntas de conocimiento del Meeting de la Gerociencia, diferenciado entre dependencia del establecimiento y nivel socioeconómico

Grupo	Tipo de prueba		Nivel de significancia
	Diagnóstico	Cierre	
Mitos del envejecimiento y memoria – Puntaje promedio (desviación estándar)			
Dependencia del establecimiento			
Particular Pagado	3.18 (0.42)	3.88 (0.64)	**
Particular Subvencionado	2.97 (0.44)	4.10 (0.76)	***
Municipal	3.22 (0.49)	4.19 (0.69)	Ns
Nivel socioeconómico (NSE)			
Alto	3.20 (0.51)	3.93 (0.52)	**
Medio	3.10 (0.40)	4.02 (0.81)	***
Bajo	2.91 (0.41)	4.21 (0.74)	***
Preguntas de conocimiento – Puntaje promedio (desviación estándar)			
Dependencia del establecimiento			
Particular Pagado	5.29 (1.78)	8.37 (1.45)	***
Particular Subvencionado	5.61 (1.39)	7.67 (1.49)	***
Municipal	4.58 (1.98)	8.14 (1.57)	**
Nivel socioeconómico (NSE)			
Alto	5.38 (1.63)	8.63 (1.35)	***
Medio	5.34 (1.70)	7.70 (0.81)	***

Bajo	5.25 (1.69)	7.54 (1.56)	*
------	-------------	-------------	---

En el caso de los mitos del envejecimiento, se toma en cuenta la escala inicial de 1 a 5, con 5 representando carencia de mitos sobre el envejecimiento. En cuanto a las preguntas de conocimiento, se considera puntaje de 0 a 10, donde 10 conocimiento de los conceptos centrales entregados en el taller. En paréntesis se muestra la desviación estándar para cada dato. Se realizaron test estadísticos no paramétricos de Kruskal - Wallis, donde se considera: $p < 0.001$ (***) ; $p < 0.01$ (**) ; $p < 0.05$ (*) ; $p > 0.05$ (ns o no significativo). $N_{\text{Diagnóstico}} = 85$; $N_{\text{Cierre}} = 67$; $N_{\text{Municipal}} = 12$ (Diagnóstico), 7 (Cierre); $N_{\text{P. Subvencionado}} = 38$ (Diagnóstico), 33 (Cierre); $N_{\text{P. Pagado}} = 35$ (Diagnóstico), 27 (Cierre); $N_{\text{Alto}} = 29$ (Diagnóstico), 24 (Cierre); $N_{\text{Medio}} = 40$ (Diagnóstico), 30 (Cierre); $N_{\text{Bajo}} = 16$ (Diagnóstico), 13 (Cierre).

Para la sección de mitos sobre el envejecimiento y la memoria es fundamental mencionar que al analizar los grupos “NSE Bajo” o “dependencia particular subvencionado”, la diferencia entre el puntaje de la prueba de diagnóstico y la prueba de cierre es superior a la observada en otros grupos de las respectivas clasificaciones (Figura 4). Acorde a la caracterización de los participantes de la actividad disponible en la Tabla VII, estos mismos grupos presentan un mayor número promedio de habitantes en la casa y, en particular, de adultos mayores por hogar. Por ello, se puede establecer una relación entre estas dos características, donde los y las estudiantes que conviven con adultos mayores podrían ser más susceptibles a un cambio en su visión respecto al envejecimiento si es que les son facilitados los conocimientos respectivos; esto al comparar los puntajes resultantes de los mitos del envejecimiento con estudiantes que no tienen contacto frecuente con adultos mayores.

Figura 4

Distribución de puntajes totales para las secciones de Mitos del envejecimiento y memoria, en función de la dependencia del establecimiento y el nivel socioeconómico

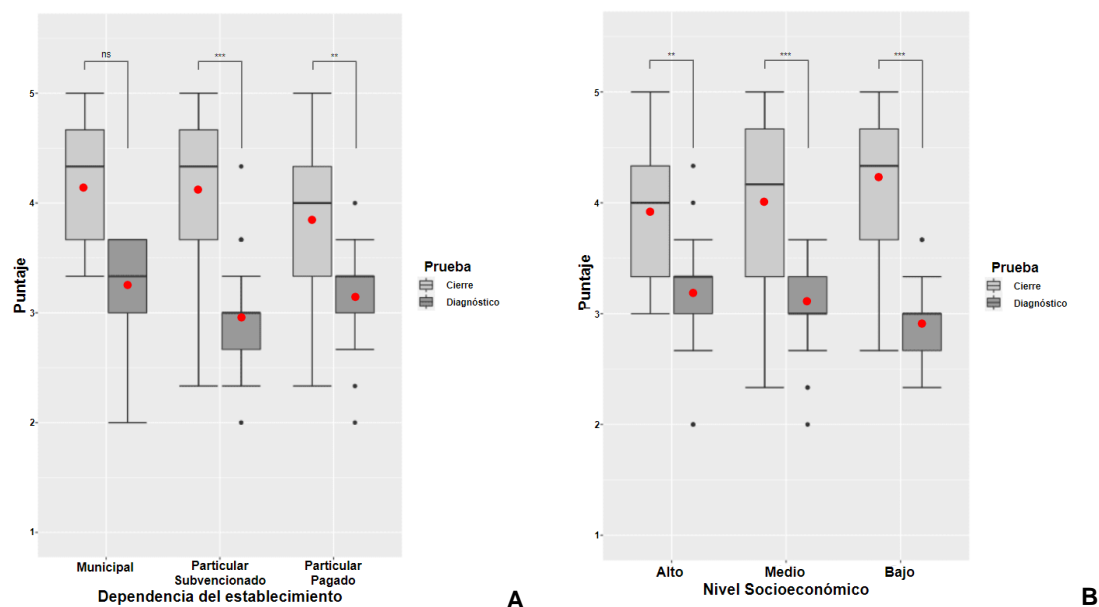


Gráfico de distribución *boxplot* realizado en R-Studio (paquete *ggplot2*), donde se compara el conjunto de pruebas de diagnóstico con las de cierre para la sección de “mitos del envejecimiento y memoria”, bajo los criterios de agrupación de: **A.** Dependencia del Establecimiento, y **B.** Nivel Socioeconómico de los estudiantes. Escala de 1 a 5, donde 5 representa carencia de mitos sobre el envejecimiento. Además, se señala con punto rojo los promedios correspondientes a cada clasificación. Se realizaron test estadísticos no paramétricos de Kruskal - Wallis, donde se considera: $p < 0.001$ (***) ; $p < 0.01$ (**); $p < 0.05$ (*); $p > 0.05$ (ns o no significativo). No se encontraron diferencias significativas al comparar los puntajes de la prueba de diagnóstico entre los criterios de agrupación. $N_{\text{Diagnóstico}} = 85$; $N_{\text{Cierre}} = 67$; $N_{\text{Municipal}} = 12$ (Diagnóstico), 7 (Cierre); $N_{\text{P. Subvencionado}} = 38$ (Diagnóstico), 33 (Cierre); $N_{\text{P. Pagado}} = 35$ (Diagnóstico), 27 (Cierre); $N_{\text{Alto}} = 29$ (Diagnóstico), 24 (Cierre); $N_{\text{Medio}} = 40$ (Diagnóstico), 30 (Cierre); $N_{\text{Bajo}} = 16$ (Diagnóstico), 13 (Cierre).

Contrario a lo observado en los puntajes de mitos del envejecimiento, se constata que para los puntos de preguntas de conocimientos sobre el **Meeting de la Gerociencia**,

quienes tienen un aumento superior y de mayor nivel de significancia que el resto de grupos son los estudiantes de dependencia particular pagado, y de NSE Alto (Figura 5), pese a que de todas formas se observan diferencias significativas positiva en casi todas las agrupaciones (salvo en escuelas municipales debido a una insuficiencia de datos en la prueba de cierre). Considerando los resultados de la Tabla V, es destacable mencionar que la asistencia de los estudiantes en dichos grupos es mantenida en gran parte del taller, aunque lo más notable se puede rescatar de lo obtenido en la Tabla VI, en donde se observa que los alumnos de NSE Alto y colegios particulares pagados presentan mejores condiciones para participar en la actividad, tales como acceso a computador personal y mejor calidad de equipo e internet, comparado con sus pares de otros establecimientos o NSE de menos ingresos.

De manera preliminar, se puede mencionar que alumnos en mejores condiciones económicas presentan mayores ventajas que sus pares en realidades menos favorables, lo cual les permite a los primeros un mejor “aprovechamiento” de la iniciativa propuesta, y luego puntajes superiores en las preguntas de conocimiento del mismo taller. En ese sentido, nuevas propuestas innovadoras deben ser planteadas para ayudar a los estudiantes en peores situaciones económicas, tanto en esta como en cualquier actividad relacionada con la educación, para favorecer su aprendizaje.

Figura 5

Distribución de puntajes totales para las secciones de Preguntas de Conocimiento, en función de la dependencia del establecimiento y el nivel socioeconómico

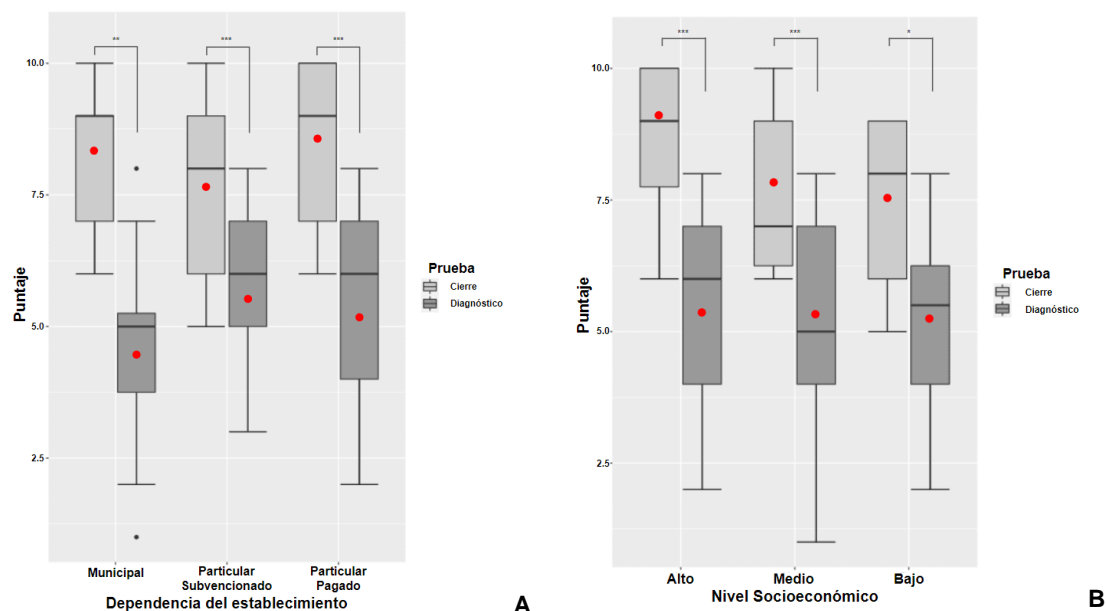


Gráfico de distribución *boxplot* realizado en R-Studio (paquete *ggplot2*), donde se compara el conjunto de pruebas de diagnóstico con las de cierre para la sección de “Preguntas de Conocimiento”, bajo los criterios de agrupación de: **A.** Dependencia del Establecimiento, y **B.** Nivel Socioeconómico de los estudiantes. Escala de 0 a 10, donde 10 conocimiento de los conceptos centrales mostrados en el Meeting de la Gerociencia. Además, se señala con punto rojo los promedios correspondientes a cada clasificación. Se realizaron test estadísticos no paramétricos de Kruskal - Wallis, donde se considera: $p < 0.001$ (***) ; $p < 0.01$ (**); $p < 0.05$ (*); $p > 0.05$ (ns o no significativo). No se encontraron diferencias significativas al comparar los puntajes de la prueba de diagnóstico entre los criterios de agrupación. $N_{\text{Diagnóstico}} = 85$; $N_{\text{Cierre}} = 67$; $N_{\text{Municipal}} = 12$ (Diagnóstico), 7 (Cierre); $N_{\text{P. Subvencionado}} = 38$ (Diagnóstico), 33 (Cierre); $N_{\text{P. Pagado}} = 35$ (Diagnóstico), 27 (Cierre); $N_{\text{Alto}} = 29$ (Diagnóstico), 24 (Cierre); $N_{\text{Medio}} = 40$ (Diagnóstico), 30 (Cierre); $N_{\text{Bajo}} = 16$ (Diagnóstico), 13 (Cierre).

Los estudiantes y sus familias han presentado diferentes problemas a nivel económico y psicológico producto de la pandemia

En adición a los análisis estadísticos mostrados previamente para la caracterización de bienes electrónicos, habitantes en el hogar, y mayores de 65 años, se realizaron entrevistas a los docentes de siete de los nueve establecimientos contactados. En primera instancia se pidieron detalles sobre la situación socioeconómica de las familias bajo el contexto de pandemia. Se logró encontrar que, en general, existen complicaciones importantes en la vida de los estudiantes producto de la pandemia. Sin embargo, algunos colegios de periferia (dos colegios particulares subvencionados) presentan realidades considerablemente difíciles:

“Si los tuviera que describir de una forma más cualitativa, hay varios tipos de vulnerabilidad: chicos sometidos a familias disfuncionales, varios están cercanos a la línea de la pobreza, bastante hacinamiento, y, si bien en la media no es tan marcado, hay bastantes hijos de inmigrantes, en especial venezolanos y haitianos, quienes no llegan a las mejores condiciones al país (calidad de refugiados)” (Docente, colegio Particular Subvencionado).

- “En este momento hay muchos papás que se quedaron sin trabajo, entonces son familias que están complicadas y varios se han contagiado con Covid. Tengo alumnos que se contagió la familia entera. (...) Como hay un tema de enfermedad en las casas, entonces hay niños que están muy deprimidos, tuve estudiantes que no participaban por semanas” (Docente, colegio Particular Subvencionado).

Muchos docentes mencionaron que, en general, sus alumnos presentaban problemas para contactarse vía remota a sus respectivas clases (o incluso al Meeting de la Gerociencia), lo cual repercute en la participación en las mismas. Esta situación se corresponde con lo reportado por los mismos estudiantes en los cuestionarios que ellos

realizaron, y por ello, se observa la diferencia de acceso a estos recursos según la dependencia de los establecimientos:

- “Mira yo creo que, en comparación con otros colegios, si estos estudiantes tienen un computador para cada uno de ellos y tienen más acceso a ese tipo de cosas, y la cantidad de alumnos que no pueden tener acceso a un computador es muy bajita en realidad” (Docente, colegio Particular Pagado).
- “Hay niños con muchos hermanos y comparten un computador, hay niños que cuidan de sus hermanos menores porque sus papás trabajan (...), se tienen que hacer cargo del quehacer de la casa, cocinar, etc. También hay niños que no tienen wifi, sólo tienen datos en sus celulares y con eso tienen que sobrevivir” (Docente, colegio Particular Subvencionado).
- “El 50% de los chiquillos estaban en las clases (...) por ejemplo de 80 alumnos, se conectaban 40, y eso se repetía en varios niveles. (...) Los demás eran intermitentes, o sólo a través del correo. En comparación con el primer semestre, ahí no era nada, apenas teníamos el contacto con el 10% del colegio, y tuvimos que usar diferentes métodos para contactarnos con ellos” (Docente, colegio Municipal).

Es importante mencionar que pocas comunidades escolares lograron sobrellevar de mejor manera los efectos de la pandemia que otros. Una característica particular es la realización de “colectas” en ayuda de familias afectadas, o para la obtención de equipos:

- “En el colegio había equipos, y se hizo una inversión y campaña con los apoderados, ocupando todos los equipos que existían en el colegio. Esos se llevaron a las casas de los profes que no tenían, y sobre todo de los alumnos (fueron prioridad). Se les instaló un modem a quienes no tenían, se ocupó la plata del centro de padres, de todos lados se buscó dinero (...) Se aseguró que todos los niños del colegio tuvieran uno de estos” (Docente, colegio Particular Pagado).

- “Respecto a cómo hubo varios estudiantes que necesitan ayuda económica, desde el grupo de ex – estudiantes (...) se hizo una campaña a nivel de colegio para recolectar fondos e ir en ayuda de aquellas familias que tenían una situación económica más compleja. Ello se hará hasta final de año” (Docente, colegio Municipal).

La pandemia y sus consecuencias han provocado problemas psicológicos y un desgaste serio en toda la comunidad, lo que incluye a estudiantes y docentes. Esto se observa en todos los colegios que fueron entrevistados:

- “Hay varios (estudiantes) que están super agotados, osea terminaron de dar las pruebas y ya se han desconectado dentro de lo que se puede, y finalmente ahora estamos abocados en aquellos estudiantes que están pendientes” (Docente, colegio Municipal).
- “Para nosotros (los profesores) ha sido bastante difícil, porque la verdad es que no hemos tenido tampoco una capacitación al respecto. Ha sido todo por nuestros propios medios” (Docente, colegio Particular Subvencionado).

Finalmente, respecto al **Meeting de la Gerociencia**, todos los profesores manifiestan satisfacción sobre la ejecución y participación de sus estudiantes en la actividad. Sin embargo, también es relevante mencionar que muchos docentes hubiesen deseado mayor convocatoria, la cual se vio afectada por la conectividad de los alumnos:

- “Como te había comentado antes, muy buena la instancia. A mi me hubiese gustado que fueran más, pero tiene que ver también con la conectividad en la que están, que ya están cansados de esto” (Docente, colegio Particular Pagado).
- “Felices los chiquillos de poder participar en esta instancia (...) porque se les abren otros mundos, se les despiertan otras inquietudes, y el que compartan con gente que está ligada al área, que hace investigación (...) les va sacando ese concepto que tienen, ellos pueden contribuir en el futuro como tú lo haces y ayudar a otros estudiantes el día de mañana” (Docente, colegio Municipal).

Discusión

La gerociencia es una disciplina científica novedosa y de gran importancia dado al aumento progresivo de la esperanza de vida y consiguiente incremento del número de adultos mayores en todo el mundo (Campisi et al, 2019). Los hallazgos científicos producto de la investigación básica y aplicada en este campo pueden marcar la diferencia en la manera en la que se comprende y enfrenta el proceso del envejecimiento humano, y la aparición de enfermedades asociadas a la edad como las neurodegenerativas, siendo un precedente para la medicina y salud humana. Sin embargo, y a pesar de la relevancia de esta disciplina, una cantidad considerable de conocimientos y descubrimientos recientes son desconocidos por la comunidad no científica. Desde la academia se ha destacado constantemente la falta o educación inadecuada del envejecimiento, lo cual involucra al hogar, las escuelas, las universidades, e incluso los programas profesionales relacionados con los y las adultos mayores (Brown et al, 2011; Levy, 2016). Pese a que existen registros bibliográficos de intervenciones donde se comunica sobre el envejecimiento, gran parte de estas se basan en información desde la psicología o sociología, sin mencionar fundamentos biológicos como los marcadores del envejecimiento, las características de enfermedades neurodegenerativas, o el impacto de tratamientos/hábitos saludables para un envejecimiento saludable. Además, la mayoría de las actividades realizadas se centran en estudiantes universitarios, excluyendo establecimientos educativos (Burnes et al, 2019; Chonody, 2015). Finalmente, se ha mencionado la necesidad de realizar intervenciones cuyo enfoque sea la divulgación de la gerociencia (Lee et al, 2020). El **Meeting de la Gerociencia** podría ser la primera actividad documentada y en línea de América Latina que usa de núcleo central la gerociencia, y que presenta un efecto

positivo en la reducción de mitos sobre el envejecimiento y en el aumento de conocimientos de la misma disciplina.

Debido a la percepción de carencia de conocimiento científico en la sociedad chilena, fenómeno que se acentúa en personas con un nivel socioeconómico bajo (Garretón et al, 2018; DEUC, 2016), se postuló la posible existencia de diferencias significativas en los conocimientos previos de gerociencia de los estudiantes de tercero medio. Como se planteó anteriormente, se propuso realizar la actividad en tres establecimientos por dependencia educativa: municipal, particular subvencionado y particular pagado. Sin embargo, producto de la pandemia mundial por COVID – 19, sólo se logró efectuar la intervención en un formato online para menos colegios de los contactados inicialmente. La razón de ello fue que, lamentablemente, las escuelas con alumnos de grupos familiares de menores ingresos tuvieron dificultades severas para participar en la iniciativa propuesta por la falta de conectividad, lo que también incluye la falta de computadores personales. Esto fue acentuado particularmente en escuelas municipales, lo cual explica su ausencia en los resultados expuestos previamente.

Observando la ubicación de los establecimientos intervenidos, la gran mayoría están presentes en la zona central de Santiago (exceptuando dos colegios particulares subvencionados, ubicados en comunas periféricas de la Región Metropolitana), lo cual genera un sesgo por localidad. Consecuencia de todo lo mencionado anteriormente, se debió conseguir el Nivel Socioeconómico de los estudiantes para generar otro mecanismo de clasificación. Es necesario advertir que dicho valor se encuentra regido en un contexto de pandemia mundial, por lo que puede no representar el NSE del estudiante en una situación normalizada. Se sugiere para futuras investigaciones de divulgación científica obtener el Nivel Socioeconómico de los alumnos en la fase de

contacto e inscripción, y considerarlo como criterio base para clasificar y analizar los resultados.

Al comparar los resultados totales de los estudiantes que logran participar al menos un 75% al taller (es decir, quienes asisten a tres o cuatro sesiones), se logra encontrar que, en definitiva, el **Meeting de la Gerociencia** tiene un impacto positivo significativo en la percepción del envejecimiento, la reducción de mitos del envejecimiento, y en los conocimientos sobre gerociencia. Es particularmente interesante el fenómeno de la disminución de mitos del envejecimiento y el cambio hacia un pensamiento positivo del envejecimiento. A diferencia de las intervenciones previamente realizadas y reportadas en otras investigaciones, cuyo objetivo principal es la reducción de edadismo, esta es la primera vez que se comprueba que una actividad de divulgación científica que involucra conceptos científicos profundos y complejos de la gerociencia y biología del envejecimiento tiene un resultado de estas características, incluso en alumnos de colegio. Pese a los resultados positivos, la iniciativa es perfectible y puede generar un impacto aún superior si es que se realiza de manera presencial. Componentes extra como la incorporación de adultos mayores, bajo el modelo PEACE (*Positive Education about Aging and Contact Experiences*) pueden potenciar los efectos positivos obtenidos, y ser la fundación para intervenciones de mayor complejidad (Levy, 2016).

El análisis de los resultados muestra la carencia de diferencias significativas en cuanto a conocimientos previos sobre gerociencia en ambas clasificaciones mencionadas: Dependencia del Establecimiento o Nivel Socioeconómico, fenómeno que se observa al comparar los puntajes totales de los estudiantes. Este indicador permite dilucidar que, al menos en un contexto de investigación exploratoria, el nivel de conocimiento sobre gerociencia de los alumnos de tercero medio es relativamente similar. Algunos contenidos, como del sistema nervioso, tuvieron una mejor tasa de respuesta correcta,

lo cual es esperable considerando la malla curricular de tercero medio de los estudiantes, mientras que materia como los marcadores del envejecimiento tuvieron los puntajes más bajos, independiente del criterio de clasificación de los alumnos. Además, no se hallaron variaciones respecto a la presencia de mitos del envejecimiento en los participantes, en los que los peores puntajes estaban en preguntas sobre “edadismo” y “demencia y fallas de memoria” de manera transversal. Aunque esto contradice la hipótesis planteada al inicio del presente trabajo, es un resultado interesante que señala la falta de divulgación y educación científica de estas temáticas en los establecimientos escolares. Pese a la importancia de esta información parece no haber una actualización curricular que los cubra, ni tampoco ha existido un esfuerzo previo desde el bloque científico en usar la divulgación científica para exponer sobre gerociencia. Por ello, se plantea la necesidad de seguir realizando intervenciones en el futuro.

Sin embargo, y aunque no se observó heterogeneidad de los resultados antes del **Meeting de la Gerociencia**, los resultados de los estudiantes, luego de terminar la actividad, sí muestran diferencias significativas al comparar por establecimiento (particularmente entre particulares subvencionados y particulares pagados), y entre los diferentes Niveles Socioeconómicos. Se observan dos fenómenos: el primero guarda relación con los mitos del envejecimiento, en el que alumnos de niveles socioeconómicos bajos o establecimientos municipales tenían una mejora significativamente superior al compararlos con estudiantes de niveles socioeconómicos altos o de establecimientos particulares pagados; y el segundo implica los puntajes de conocimientos finales, donde los estudiantes de colegios particulares pagados y niveles socioeconómicos medio – alto logran una ventaja mayor.

Para ambos casos, las diferencias pueden relacionarse con características socioeconómicas de los asistentes al **Meeting de la Gerociencia**. Al observar los

resultados de la sección “mitos del envejecimiento”, es interesante constatar que alumnos que conviven con adultos mayores de forma recurrente obtienen mejores puntajes al finalizar el taller. Consecuentemente, dichos estudiantes pertenecen a los niveles socioeconómicos de bajos recursos o de establecimientos particulares subvencionados. Tal como fue mencionado anteriormente, existe evidencia empírica que intervenciones que combinan elementos teóricos sobre el envejecimiento y el contacto con adultos mayores tienen un impacto superior en la reducción del edadismo en los participantes, comparado con iniciativas carentes de alguna de las dos variables (Lytle & Levy, 2018).

En relación con los puntajes obtenidos por las preguntas de conocimiento, sin embargo, es necesario considerar además las condiciones en las que los integrantes participaron de la actividad. Tanto la caracterización socio – económica obtenida en las encuestas como la información cualitativa entregada por docentes de los establecimientos, muestran que los estudiantes de dependencias de establecimiento subvencionado o de niveles socioeconómico-bajos presentan problemas sustanciales producto de la conectividad, acceso a equipos personales para clases online, y suelen lidiar con mayores dificultades por la pandemia, esto comparado con participantes en mejor situación económica. El efecto de este fenómeno no solo se aprecia en la asistencia estudiantil al taller, en donde los inscritos de nivel socioeconómico bajo tienen 11 puntos porcentuales menos de concurrencia que estudiantes de otros niveles, sino que el efecto se observa también en los puntajes finales. En ese sentido, ellos no logran aprovechar al máximo la actividad planteada bajo estas condiciones de pandemia, y de seguir realizándose la iniciativa en el futuro (u otro parecido), se deben buscar alternativas que beneficien el aprendizaje de los estudiantes en contextos adversos.

Conclusión

El **Meeting de la Gerociencia** mostró ser una iniciativa de divulgación científica con efectos significativamente positivos en la reducción del edadismo, un cambio en la percepción de los y las estudiantes sobre el envejecimiento y un aumento en el conocimiento de los conceptos biológicos y biotecnológicos de la gerociencia. Este taller se generó en un contexto adverso dada la pandemia mundial por COVID – 19, de manera online y frente a público escolar a modo de contribuir con la educación científica en el campo, por lo que se le puede considerar posiblemente, dado el estado del arte actual, como la primera intervención de esta naturaleza.

Producto de las pruebas contestadas por los alumnos previo y posterior a la actividad, se logró caracterizar su conocimiento y visión del envejecimiento. Con respecto a ello, no se observaron diferencias significativas en los conocimientos previos de los estudiantes sobre gerociencia, ni tampoco en la presencia de estereotipos hacia el envejecimiento en estudiantes de tercero medio de la ciudad de Santiago. Sin embargo, las distinciones se observan una vez realizado el taller, fenómeno atribuible a la situación en que los participantes de diferentes niveles socioeconómicos o dependencias educacionales enfrentan, tanto la pandemia, como las clases en línea. Se sugiere generar mayor cantidad de actividades de divulgación científica relacionadas con la gerociencia, esto debido a las condiciones demográficas a observarse en los próximos años y la importancia del proceso del envejecimiento.

Bibliografía

Ain, Q., Schmeer, C., Penndorf, D., Fischer, M., Bondeva, T., Förster, M., Haenold, R., Witte, O. & Kretz, A., (2018). *Cell cycle-dependent and -independent telomere shortening accompanies murine brain aging*. *Aging*, 10(11), pp.3397-3420. doi: 10.18632/aging.101655.

Angelova, D. & Brown, D., (2019). *Microglia and the aging brain: are senescent microglia the key to neurodegeneration?*. *Journal of Neurochemistry*, 151(6), pp.676-688. doi: 10.1111/jnc.14860

Arnold, M., Herrera, F., Massad, C. & Thumala, D., (2018) *Quinta Encuesta Nacional de Inclusión y Exclusión Social de las personas mayores en Chile: Opiniones de la población chilena respecto al envejecimiento poblacional*. Santiago. Servicio Nacional del Adulto Mayor. ISBN: 978-956-8846-17-6

Arnold-Cathalifaud, M., Thumala, D., Urquiza, A., & Ojeda, A. (2008). *Young People's Images of Old Age in Chile: Exploratory Research*. *Educational Gerontology*, 34(2), 105–123. doi: 10.1080/03601270701700359

Asociación Investigadores de Mercado – aim (2019). *Clasificación Grupos Socioeconómicos y Manual de Aplicación*. Autoedición. Recuperado de: <https://www.aimchile.cl/wp-content/uploads/2020/07/Actualizaci%C3%B3n-y-Manual-GSE-AIM-2019-1.pdf>

Ayalon, L., Dolberg, P., Mikulionienė, S., Perek-Białas, J., Rapolienė, G., Stypinska, J., Willińskag M., & de la Fuente-Núñez, V. (2019). *A systematic review of existing ageism scales*. *Ageing Research Reviews*, 100919. doi: 10.1016/j.arr.2019.100919

Bennett, I. J., & Madden, D. J. (2014). *Disconnected aging: Cerebral white matter integrity and age-related differences in cognition*. *Neuroscience*, 276, 187–205. doi: 10.1016/j.neuroscience.2013.11.026

Brown, C. A., Kother, D. J., & Wielandt, T. M. (2011). *A critical review of interventions addressing ageist attitudes in healthcare professional education*. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 78, 282–293. doi: 10.2182/cjot.2011.78.5.3

- Burnes, D., Sheppard, C., Henderson, C., Wassel, M., Cope, R., Barber, C., & Pillemer, K. (2019). *Interventions to Reduce Ageism Against Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis*. *American Journal Of Public Health*, 109(8), e1-e9. doi: 10.2105/ajph.2019.305123
- Campisi, J., Kapahi, P., Lithgow, G. J., Melov, S., Newman, J. C., & Verdin, E. (2019). *From discoveries in ageing research to therapeutics for healthy ageing*. *Nature*, 571(7764), 183–192. doi: 10.1038/s41586-019-1365-2
- Canudas, S., Becerra-Tomás, N., Hernández-Alonso, P., Galié, S., Leung, C., Crous-Bou, M., De Vivo, I., Gao, Y., Gu, Y., Meinilä, J., Milte, C., García-Calzón, S., Marti, A., Boccardi, V., Ventura-Marra, M. & Salas-Salvadó, J., (2020). *Mediterranean Diet and Telomere Length: A Systematic Review and Meta-Analysis*. *Advances in Nutrition*, 11(6), pp.1544-1554. doi: 10.1093/advances/nmaa079.
- Carmona-Gutierrez, D., Hughes, A. L., Madeo, F., & Ruckenstein, C. (2016). *The crucial impact of lysosomes in aging and longevity*. *Ageing Research Reviews*, 32, 2–12. doi: 10.1016/j.arr.2016.04.009
- Chinta, S., Woods, G., Rane, A., Demaria, M., Campisi, J. & Andersen, J., (2015). *Cellular senescence and the aging brain*. *Experimental Gerontology*, 68, pp.3-7. doi: 10.1016/j.exger.2014.09.018
- Chonody, J. (2015). *Addressing Ageism in Students: A Systematic Review of the Pedagogical Intervention Literature*. *Educational Gerontology*, 41(12), 859-887. doi: 10.1080/03601277.2015.1059139
- Collier, T. J., Kanaan, N. M., & Kordower, J. H. (2017). *Aging and Parkinson's disease: Different sides of the same coin?*. *Movement Disorders*, 32(7), 983–990. doi: 10.1002/mds.27037
- Colonna, M. & Butovsky, O., (2017). *Microglia Function in the Central Nervous System During Health and Neurodegeneration*. *Annual Review of Immunology*, 35(1), pp.441-468. doi: 10.1146/annurev-immunol-051116-052358

Cunnane, S., Courchesne-Loyer, A., Vandenberghe, C., St-Pierre, V., Fortier, M., Hennebelle, M., Croteau, E., Bocti, C., Fulop, T. and Castellano, C., (2016). *Can Ketones Help Rescue Brain Fuel Supply In Later Life? Implications For Cognitive Health During Aging And The Treatment Of Alzheimer'S Disease*. *Frontiers in Neuroscience*, 9. 53. doi: 10.3389/fnmol.2016.00053

Dirección de Estudios Sociales - DESUC (2016) *Informe Final: Primera encuesta nacional de cultura científica, percepción social sobre la ciencia y tecnología en Chile*. Instituto de Sociología, Facultad de Ciencias Sociales UC.

Donizzetti, A. R. (2019). *Ageism in an Aging Society: The Role of Knowledge, Anxiety about Aging, and Stereotypes in Young People and Adults*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(8), 1329. doi: 10.3390/ijerph16081329

Egea, J., Fabregat, I., Frapart, Y., Ghezzi, P., Görlach, A., Kietzmann, T., Kubaichuk, K., Knaus, U., Lopez, M., Olaso-Gonzalez, G., Petry, A., Schulz, R., Vina, J., Winyard, P., Abbas, K., Ademowo, O., Afonso, C., Andreadou, I., Antelmann, H., Antunes, F..., (2017). *European contribution to the study of ROS: A summary of the findings and prospects for the future from the COST action BM1203 (EU-ROS)*. *Redox Biology*, 13, pp.94-162. doi: 10.1016/j.redox.2017.05.007

Escobar, K. A., Cole, N. H., Mermier, C. M., & VanDusseldorp, T. A. (2018). *Autophagy and aging: Maintaining the proteome through exercise and caloric restriction*. *Aging Cell*, e12876. doi: 10.1111/accel.12876

Garretón, M., Van den Eynde, A., Arancibia, M., Camacho, J., Roberts, R., & Polino, C., (2018) *Ciudadanía: Ciencia y Tecnología, Reflexiones sobre la percepción de la ciencia y la tecnología en Chile*. CONICYT. ISBN: 978-956- 7524-23- 5

Glossmann, H. H., & Lutz, O. M. D. (2019). *Metformin and Aging: A Review*. *Gerontology*, 1–10. doi: 10.1159/000502257

- Grimm, A. & Eckert, A., (2017). *Brain aging and neurodegeneration: from a mitochondrial point of view*. *Journal of Neurochemistry*, 143(4), pp.418-431. doi: 10.1111/jnc.14037
- Harrison, D. E., Strong, R., Sharp, Z. D., Nelson, J. F., Astle, C. M., Flurkey, K., Nadon, N., Wilkinson E, Frenkel, K., Carter, C., Pahor, M., Javors, M., Fernandez, E., & Miller, R. A. (2009). *Rapamycin fed late in life extends lifespan in genetically heterogeneous mice*. *Nature*, 460(7253), 392–395. doi: 10.1038/nature08221
- Isaev, N., Stelmashook, E. & Genrikhs, E., (2019). *Neurogenesis and brain aging*. *Reviews in the Neurosciences*, 30(6), pp.573-580. doi: 10.1515/revneuro-2018-0084
- Iversen, T. N., Larsen, L., & Solem, P. E. (2009). A conceptual analysis of Ageism. *Nordic Psychology*, 61(3), 4–22. doi: 10.1027/1901-2276.61.3.4
- Iyengar, S., & Massey, D. S. (2018). *Scientific communication in a post-truth society*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. PNAS. doi: 10.1073/pnas.1805868115
- Jiang, T., Yu, JT., Tian, Y., & Tan, L., (2013) *Epidemiology and Etiology of Alzheimer’s disease: From Genetic to Non - Genetic Factors*, *Current Alzheimer Research* 10: 852. doi: 10.2174/15672050113109990155
- Katsimpari, L. & Lledo, P., (2018). *Regulation of neurogenesis in the adult and aging brain*. *Current Opinion in Neurobiology*, 53, pp.131-138. doi: 10.1016/j.conb.2018.07.006
- Kennedy, B. K., Berger, S. L., Brunet, A., Campisi, J., Cuervo, A. M., Epel, E. S., Franceschi, C., Gordon, J. L., Morimoto, R., Pessin, J., Rando, T., Richardson, A., Schadt, E., Wyss-Coray, T., & Sierra, F. (2014). *Geroscience: Linking Aging to Chronic Disease*. *Cell*, 159(4), 709–713. doi: 10.1016/j.cell.2014.10.039
- Komljenovic, A., Li, H., Sorrentino, V., Kutalik, Z., Auwerx, J., & Robinson-Rechavi, M. (2019). *Cross-species functional modules link proteostasis to human normal aging*. *PLOS Computational Biology*, 15(7), e1007162. doi: 10.1371/journal.pcbi.1007162

- Lee, M. B., Datta, D., Hill, C. M., & Bitto, A. (2020). *The importance of diversity and outreach in geroscience research: Insights from the Annual Biomedical Research Conference for Minority Students*. GeroScience. doi: 10.1007/s11357-020-00191-3
- Levy, S. (2016). *Toward Reducing Ageism: PEACE (Positive Education about Aging and Contact Experiences) Model*. The Gerontologist, gnw116. doi: 10.1093/geront/gnw116
- López-Otín, C., Blasco, M. A., Partridge, L., Serrano, M., & Kroemer, G. (2013). *The Hallmarks of Aging*. Cell, 153(6), 1194–1217. doi: 10.1016/j.cell.2013.05.039
- Madabhushi, R., Pan, L. and Tsai, L., (2014). *DNA Damage and Its Links to Neurodegeneration*. Neuron, 83(2), pp.266-282. doi: 10.1016/j.neuron.2014.06.034
- Mattson, M. & Arumugam, T., (2018). *Hallmarks of Brain Aging: Adaptive and Pathological Modification by Metabolic States*. Cell Metabolism, 27 (1176 - 1199). doi: 10.1016/j.cmet.2018.05.011
- Maynard, S., Fang, E., Scheibye-Knudsen, M., Croteau, D. & Bohr, V., (2015). *DNA Damage, DNA Repair, Aging, and Neurodegeneration*. Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine, 5(10), p.a025130. doi: 10.1101/cshperspect.a025130
- McEwen, B. & Morrison, J., (2013). *The Brain on Stress: Vulnerability and Plasticity of the Prefrontal Cortex over the Life Course*. Neuron, 79(1), pp.16-29. doi: 10.1016/j.neuron.2013.06.028
- Medhat, W., Hassan, A., & Korashy, H. (2014). *Sentiment analysis algorithms and applications: A survey*. Ain Shams Engineering Journal, 5(4), 1093–1113. doi: 10.1016/j.asej.2014.04.011
- Ministerio de Desarrollo Social y Familia MINDES/MDSF (2017). *Síntesis de Resultados Adultos Mayores*. CASEN. Recuperado de: <http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/encuesta-casen-2017>

National Center for Complementary and Integrative Health - NIH (2020) *Antioxidants: In Depth*. Autoedición. Disponible en: <https://www.nccih.nih.gov/health/antioxidants-in-depth>

Olmedo, J. C., (2011) *Educación y Divulgación de la Ciencia: Tendiendo puentes hacia la alfabetización científica*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 8, núm. 2, pp. 137- 148.

Organización Mundial de la Salud. (2015). *Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud*. Autoedición. ISBN: 978-92-4-356504-0

Partridge, L., Deelen, J., & Slagboom, P. E. (2018). *Facing up to the global challenges of ageing*. Nature, 561(7721), 45–56. doi: 10.1038/s41586-018-0457-8

Passarino, G., De Rango, F., & Montesanto, A. (2016). *Human longevity: Genetics or Lifestyle? It takes two to tango*. Immunity & Ageing, 13(1). doi: 10.1186/s12979-016-0066-z

Pifferi, F., & Aujard, F. (2019). *Caloric restriction, longevity and aging: Recent contributions from human and non-human primate studies*. Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry, 109702. doi: 10.1016/j.pnpbp.2019.109702

Pini, L., Pievani, M., Bocchetta, M., Altomare, D., Bosco, P., Cavedo, E., Galluzzi, S., Marizzoni, M. y Frisoni, G. B. (2016). *Brain atrophy in Alzheimer's Disease and aging*. Ageing Research Reviews, 30, 25–48. doi: 10.1016/j.arr.2016.01.002

Piskovatska, V., Stefanyshyn, N., Storey, K. B., Vaiserman, A. M., & Lushchak, O. (2018). *Metformin as geroprotector: experimental and clinical evidence*. Biogerontology. doi: 10.1007/s10522-018-9773-5

Rose, S., Engel, D., Cramer, N., & Cowley, W. (2010). *Automatic Keyword Extraction from Individual Documents*. Text Mining, 1–20. doi: 10.1002/9780470689646.ch1

Rusek, M., Pluta, R., Ułamek-Koziół, M., & Czuczwar, S. J. (2019). *Ketogenic Diet in Alzheimer's Disease*. International Journal of Molecular Sciences, 20(16), 3892. doi: 10.3390/ijms20163892

Schmidt, H., Stocker, R., Vollbracht, C., Paulsen, G., Riley, D., Daiber, A. and Cuadrado, A., (2015). *Antioxidants in Translational Medicine*. *Antioxidants & Redox Signaling*, 23(14), 1130-1143. doi: 10.1089/ars.2015.6393

Schreiber, K. H., Arriola Apelo, S. I., Yu, D., Brinkman, J. A., Velarde, M. C., Syed, F. A., Liao, C., Baar, E., Carbajal, K., Sherman, D., Ortiz, D., Brunauer, R., Yang, S., Tzannis, S., Kennedy, B., & Lamming, D. W. (2019). *A novel rapamycin analog is highly selective for mTORC1 in vivo*. *Nature Communications*, 10(1). doi: 10.1038/s41467-019-11174-0

Sengoku, R. (2019). *Aging and Alzheimer's disease pathology*. *Neuropathology*. doi: 10.1111/neup.12626

Spencer, S., D'Angelo, H., Soch, A., Watkins, L., Maier, S. & Barrientos, R., (2017). *High-fat diet and aging interact to produce neuroinflammation and impair hippocampal- and amygdalar-dependent memory*. *Neurobiology of Aging*, 58, pp.88-101. doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2017.06.014

Trist, B. G., Hare, D. J., & Double, K. L. (2019). *Oxidative stress in the aging substantia nigra and the etiology of Parkinson's disease*. *Aging Cell*. doi: 10.1111/accel.13031

Ulloa Vidal, N., Cova Solar, F., & Bustos N., C. (2017). *Nivel socioeconómico y conductas externalizadas en niños y niñas preescolares chilenos: el rol mediador del estrés parental*. *Revista Chilena de Pediatría*, 88(3), 340-347. Recuperado de: <https://www.revistachilenadepediatria.cl/index.php/rchped/article/view/282> 24 mar. 2021

Yan, X., Hu, Y., Wang, B., Wang, S. y Zhang, X., (2020). *Metabolic Dysregulation Contributes to the Progression of Alzheimer's Disease*. *Frontiers in Neuroscience*, 14. doi: 10.3389/fnins.2020.530219

Material Suplementario

Resultados generales obtenidos tras la ejecución del Meeting de la Gerociencia

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vSdD0zRkrPA0meaVUARtefu4LGUm5SDSVbaMsYn-NUxSN-35OgmTYm-swFzoonyMNPIxrubKcX3YPUt/pubhtml>

Figura Suplementaria 1

Distribución de puntajes totales para la sección de Mitos del envejecimiento y memoria, según prueba de diagnóstico y cierre

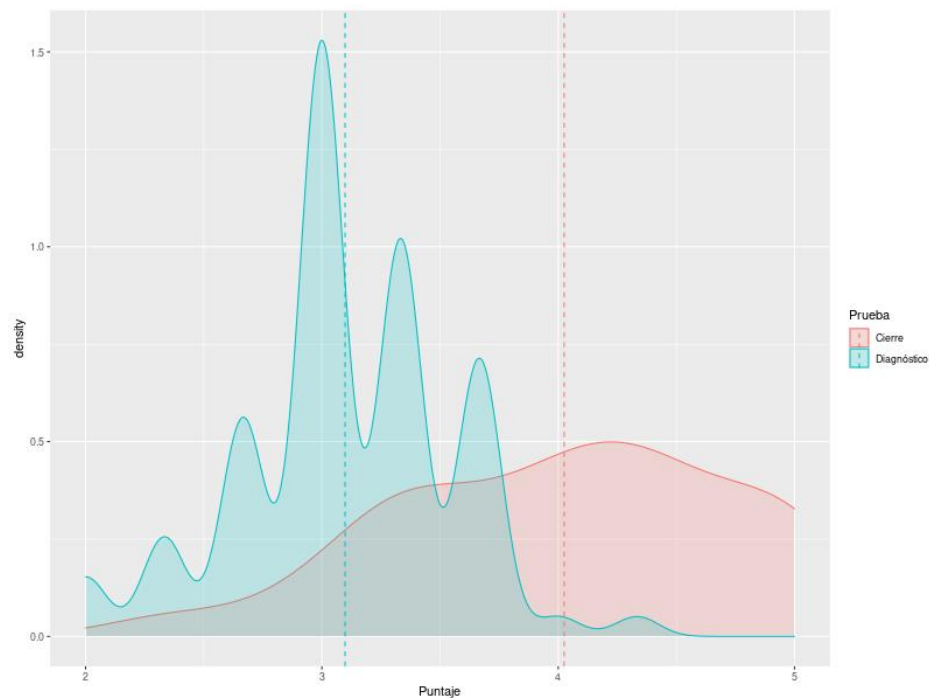


Gráfico de distribución realizado en R-Studio (paquete *ggplot2*), donde se compara el conjunto de pruebas de diagnóstico (en azul) con las de cierre (en rojo). Se considera una escala de 1 a 5; 5 corresponde a carencia de mitos sobre el envejecimiento. En líneas punteadas se encuentra el promedio para cada conjunto de pruebas. Se realizaron test estadísticos no paramétricos de Mann-Whitney (o U - Test), encontrando diferencias significativas entre ambas pruebas según cada criterio analizado. $p < 0.001$ (***) ; $p < 0.01$ (**) ; $p < 0.05$ (*) ; $p > 0.05$ (ns o no significativo). $N_{\text{Diagnóstico}} = 85$; $N_{\text{Cierre}} = 67$.

Figura Suplementaria 2

Distribución de puntajes totales para la sección Preguntas de Conocimiento, según prueba de diagnóstico y cierre

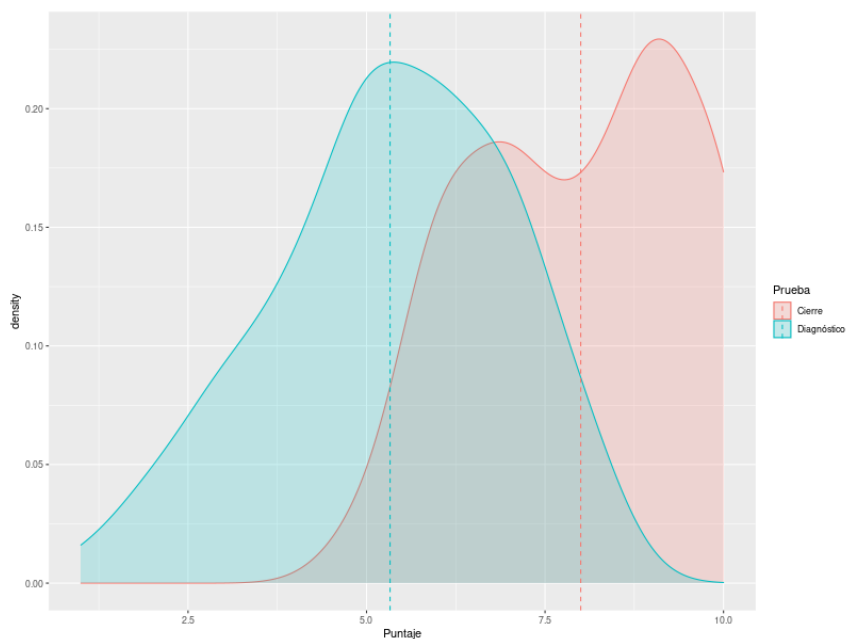


Gráfico de distribución realizado en R-Studio (paquete *ggplot2*), donde se compara el conjunto de pruebas de diagnóstico (en azul) con las de cierre (en rojo). Se considera una escala de 0 a 10; 10 representa manejo de los conceptos principales revisados en el taller. En líneas punteadas se encuentra el promedio para cada conjunto de pruebas. Se realizaron test estadísticos no paramétricos de Mann-Whitney (o U - Test), encontrando diferencias significativas entre ambas pruebas según cada criterio analizado. $p < 0.001$ (***) ; $p < 0.01$ (**); $p < 0.05$ (*) ; $p > 0.05$ (ns o no significativo). $N_{\text{Diagnóstico}} = 85$; $N_{\text{Cierre}} = 67$.

Transcripciones de entrevistas a docentes de establecimientos intervenidos exitosamente

Establecimiento Particular Subvencionado

Grupo Socioeconómico de Estudiantes: “La institución está catalogada como “institución vulnerable” porque tiene un 90% de estudiantes que son considerados vulnerables dentro de los estándares socioeconómicos del gobierno, entonces tenemos un 90% de vulnerabilidad. Además de eso, cuando uno mira el registro social de hogares (se pide en el momento de la matrícula) (...) pero sabemos que del tercer quintil hacia abajo tiene que estar cercano al 100% de los estudiantes. No tenemos ningún estudiante que esté bajo el cuarto quintil (...). Si los tuviera que describir de una forma más cualitativa, hay varios tipos de vulnerabilidad: chicos sometidos a familias disfuncionales, varios están cercanos a la línea de la pobreza, bastante hacinamiento, y, si bien en la media no es tan marcado, hay bastantes hijos de inmigrantes, en especial venezolanos y haitianos, quienes no llegan a las mejores condiciones al país (calidad de refugiados). Toca realidades difíciles.

Por otro lado, estamos en medio de Quilicura, en uno de los sectores que se considera conflictivo. Nosotros estamos a una cuadra de Américo Vespucio y ese sector está cerca de varias poblaciones (...) y villas, que tienen fama de estar relacionadas con el narcotráfico y otras cosas. (...) Y lo otro que también es importante es que el capital cultural de las familias es un poco bajo, en el sentido de que estos chicos son la primera generación de estudiantes que están ingresando a estudios superiores. La gran mayoría de los apoderados de nuestro colegio tienen empleos de carácter informal, oficios, y universitarios pero de nivel técnico superior, muy pocos apoderados que sean profesionales. Sabemos también que la cantidad de libros en la casa, y de medios en general para encontrar información (computador y otras cosas) también es baja.

Ahora, en este momento, tu llegaste en un punto donde muchos ya habían encontrado la forma de contactarse, pero al inicio de la pandemia y suspensión de clases, dos semanas después cuando le dimos el “vamos” a las clases online, la cobertura era entre 4 y 10 estudiantes por curso, que era quienes tenían un computador o un celular que aguantara las sesiones, la calidad de imagen y el ancho de banda. Muchos trabajaban con datos móviles, y no todos tenían conexiones.”

“La situación de ellos fue difícil (sigue siéndolo), y el tema es que ahora el problema que está emergiendo es que el hacinamiento se está notando más, hay casas en las que viven 14 - 15 personas en 60 m2. Eso

hace que tengan muy poco espacio, y también está incidiendo a su tolerancia a la frustración, en que andan “cortos de genio” es decir pocos estímulos les puede llegar a molestar.”

Comunidad del colegio y pandemia: “(...) Tenemos que separar la administración central de la fundación, la organización interna del colegio y el profesorado. A nivel de la gran institución de la que formamos parte, siempre se buscaron herramientas, pero la ayuda llegó a los profesores, nos subsidiaron con dinero (abono de \$50000), y lo demás también se dio un taller de autocuidado psicológico, y fuera de eso, varias reuniones, pero hasta ahí. Yo creo que están preparando un eventual próximo año en una modalidad online.

A nivel de dirección interna, el equipo de gestión, se generaron tres formas distintas de trabajar, separados por educación media, básica y prebásica. Empezaron a trabajar distinto, principalmente por la interacción que tendría una persona de dicha edad comparado con compañeros de edades superiores. Se separaron: Primero enseñanza media y fue mas fácil porque los chicos tienen más bagaje con la tecnología. Ahora nos dimos cuenta que los “nativos digitales” tienen bastante poco; saben mucho de redes sociales, pero cuando tienen que adecuarse al uso de los datos para el aprendizaje de los medios tecnológicos, no se les da muy bien. Entonces igual nos vimos con una pared. De la misma manera, nuestro equipo directivo no estaba tan preparado en el uso de la tecnología. Saben ocupar un computador a nivel usuario, saben usar word, pero programar una plantilla de Excel para optimizar el uso de información, esas cosas lamentablemente no estaban en un inicio. Y fueron ciertos profesores que (...) pudieron “apañar” en toda esa parte.

A nivel del profesorado, está profundamente estresado: Una cuestión es hacer clases, pero se sumaron un montón de cosas de trabajo implícito como la contención emocional (...) muchos de los estudiantes se han desmotivado terriblemente porque no pueden estudiar de la misma manera que lo hacían antes. (...) Ha habido una fuerte incidencia también en los gastos: al profesor antes le bastaba con un pc que le basta para generar su material, cosas en word, presentaciones en PPT, eso era suficiente. Pero hoy en día se necesita que el computador tenga un procesador que sea multitareas, probablemente que pueda editar videos (...) todos los profesores tenemos que hacer casi una clase y un video, tutoriales a cada rato, y eso implica generar inversión en ese aspecto. Y de eso, ni la institución interna o externa se han podido hacer cargo. Ahora, lo han intentado, hubo una compra de computadores en algún punto, pero tampoco eran máquinas suficientes para hacer edición de video. (...) No hay una línea temporal divisoria del trabajo, se supone que si antes tú tenías un horario hasta las 7 pm, tú podías salir y olvidarte del colegio y de tu trabajo. Hoy en día el colegio está en tu casa, abres el computador y el colegio está ahí. En nuestro colegio se permitió usar

whatsapp como plataforma (...), no todos los profesores contaban con dos números de teléfono, por lo tanto en este momento el teléfono de los profesores es público, en el sentido que lo tiene toda la comunidad educativa. Esas cosas han permitido que no haya barrera temporal. A las 6 pm (...) tengo que responder a dudas y esas cosas. Y bueno, uno como profesor tiene esa debilidad que si uno tiene problemas y te pregunta, cuesta mucho no tomarla en cuenta.

(...) La dificultad que también veo es la de adaptarse; profesores que en su vida jamás habían trabajado como generadores de contenido y a nivel multiplataforma han tenido muchos problemas: Aprender a usar Classroom, Google Forms, Sheet, Youtube, editar, y todas esas cosas en un proceso de aprendizaje vertiginoso para la mayoría de los colegas. En este momento la mayoría está atascadísimo, porque los profesores ya tenían entrevistas de apoderados, de alumnos, hacer sus guías, presentaciones, revisar, llenar leccionarios, poner notas, etc., la labor administrativa no se ha detenido. Puede que la cantidad de clases haya disminuido, pero ahora implica una serie de cosas mucho mayores que consumen más tiempo. Eso hace que en este momento, un montón de profesores estén al borde del colapso. Ahora (...) hay profesores que han optado por su salud mental y hacen lo que pueden, lo que muchas veces se interpreta como que el colega no está haciendo sus clases. Si tú me preguntas a mí (...) una persona que lee un PPT de internet no lo considero una clase pero también es lo que podemos hacer. (...) En este contexto, hacer una clase más participativa, con descubrimientos, con resolución de problemas es super difícil, te hace ganar una cantidad de estrés muy alta, y eso es lo que está pasando.”

Modalidad de clases: “Si tuviera que reducir la rutina solo con tercero medio (...), en esa clase, nosotros hacemos una videollamada a través de Zoom, donde los chicos ya se conectan y el link de esa clase está ligado a un Classroom (...) Yo hago la clase, por suerte logré usar una tablet de diseño gráfico para utilizarla como pizarra, y yo hago una clase lo más tradicional que puedo en el sentido que les pregunto cosas y trato de interactuar como si fuera un aula, obviamente el resultado no es exactamente el mismo. (...) Se hace la grabación de la clase. En cuanto termina yo genero un PDF con lo que anoté en la pizarra digital y lo subo a classroom con un video de la clase que se sube a Youtube. (...) Semanalmente también hay que generarle una guía para cada ramo (...) la que busca operacionalizar lo que estaba en esa clase. Pueden ser ejercicios super rutinarios (...) La idea es que no tengan que hacer un trabajo mecánico, que piensen un poco. Mis guías son muy reducidas (...) con 3 ejercicios y no son de la dificultad más alta porque mucho de eso tiene que hacerse autónomo. Aún así en esos ejercicios yo subo videos con tips para esa guía. (...) En esa misma

semana yo tengo que revisar las respuestas, que en un curso de 43 llegan entre 15 y 30 guías. (...) Mientras que en el electivo, donde tengo 19, se entregan 11 guías. Uno revisa eso, y como es muy difícil tener contacto con los chicos para que se diga como se hacía la guía o porqué se equivocaron (...) hago otro video resolviendo la guía y eso se entrega una vez yo haya entregado las notas. Cosas ligadas a lo extraprogramático, la avalancha de preguntas sobre cada guía y clase.

Y en cuanto a la componente emocional, en el sentido que los chiquillos preguntan “profe, como se hacía esto”, y tu respondes “tienes que hacer tal cosa”, de repente los estudiantes dicen “pucha profe, estoy asustado, que voy a hacer con esto”, temas como la PSU, la mamá sin pega, clases particulares, y te pasas al lado más humano. No le puedes decir que no a ese niño y tienes que escuchar. Y ese trabajo se multiplica por las 6 asignaturas que tengo yo en los tres cursos que hago (...). La semana pasa volando.”

“Los otros profesores, hemos tenido dificultades en el sentido que no tienen la infraestructura. Yo voy a ser honesto, tenía un computador muy antiguo y cuando traté de hacer el primer video, el pobre computador estuvo cargando hora y media el video para compilar, y eso estresa. Entonces yo por lo menos compré un computador bueno, con procesador decente y puedo hacer eso en un tiempo más corto. Pero hay profesores que, uno, no tienen la obligación de hacer eso, debería proveer la fundación o el ministerio, o dos, simplemente no se puede por recursos (...). Yo nunca necesité internet en mi casa, me bastaba con el del celular, pero ahora necesito internet con banda ancha alta. (...) En el contrato no sale nada que regule el teletrabajo, la inspección del trabajo le dijo a los colegios que tenían que hacer contratos para el teletrabajo, porque sino el contrato se congelaba (...) y ahí es difícil, ya que como el colegio no se dedica a hacer teletrabajo, hay un montón de cosas que quedan ahí. Hay profesores que hacen clases a distintos niveles y de distintas formas, por ejemplo el profesor de artes, como lo hace para ver los 30 trabajos que están haciendo en tiempo real los niños por zoom. (...) Todos nos adaptamos como pudimos, y yo tuve suerte en hacer inversión de mi computador e internet (...). A fin de cuentas, hay dos cosas que se conjugan, tus posibilidades y lo que estás dispuesto a sacrificar. Y yo no crucifico a los profesores que no están dispuestos a gastar un montón de dinero o más tiempo que el que por contrato tú debes destinar a tu trabajo. Entonces ahí se generan diferencias, entre profes que mandan sus PPTs a otros que hacen clases por Zoom. Ahora ya todo se ha uniformado un poco más, todas las asignaturas hacen clases por Zoom, pero en un inicio eran muchas formas distintas con muchas plataformas diferentes, etc.”

Percepción de los estudiantes frente a las clases online: “En una encuesta, los chiquillos muestran bastante agrado con las clases online tal como están. En el momento que se les entregaba solo guías y PPTs, eso les generaba mucha aversión, y cuando empezaron las clases online, se bien no estaba tan abiertamente felices con ello, si les parece mucho mas llevadero que lo que estaba antes. Muchos quieren volver a las clases normales (...), extrañan las interacciones generales en el colegio. Las relaciones en general son buenas en el colegio, existen pocos problemas de convivencia y además iban en disminución, cada vez había una cultura escolar más tranquila, y eso lo extrañan bastante los chicos. (...) Al mismo tiempo está la idea de que mientras esto no se controle por supuesto que ellos no van a asistir a clases (...). En cuarto medio, se lo han tomado de peor forma (...) no van a estar las despedidas de fin de año. (...) Tienen mucho miedo a entrar a la universidad porque sienten que entran con un nivel de tercero medio a la universidad. Están bastante estresados y no les hace bien repetir este tema. (...) El resto de los chicos quieren que pase luego, mientras que los de cuarto medio no siento que estén tan bien (...)”

Meeting de la Gerociencia: “Los que lograron asistir de manera regular la verdad hablaron bastante de lo entretenido que había sido. Por supuesto que fue ilustrativo para ellos y lo agradecen también, en el sentido de que normalmente los chiquillos, dado el bagaje cultural de sus familias y ellos mismos, normalmente no están acostumbrados a actividades de carácter cultural fuera del horario de clases. Es raro que un chico te diga algún día “fui al museo” o “me llevaron a ver una ópera”. Eso es impensable. (...) Entonces, si lo valoran bastante, les saca del esquema, y lo encontraron entretenido, lo dijeron bastantes veces.

Por otra parte, los chiquillos que no pudieron asistir, igual se sintieron un poco culpables. Muchos me decían “profe, hoy no pude ir porque se me cayó el internet”, o “no tuve energía para sentarme en el computador, quería no hacer nada”. Otros tenían médico, o tenían que cuidar gente. De todas esas personas que se inscribieron, tenían el deseo sincero y genuino de ir y estar ahí, de presenciarlo y de “apañarte”. Yo les conté el contexto en el que estaba siendo esto y también dijeron “ah si lo ayudamos, ningún problema” y por eso se sentían un poco culpables los que no fueron. (...)

No se inscribieron tampoco para ganar algo, en términos brutos, no había una nota extra o dinero. (...) El hecho de que fueron a una instancia para cultivarse intelectualmente esa fue la gran ganancia y fue con lo que se quedaron a final de cuentas. (...) Te puedo confirmar que les gustó bastante la actividad, y la directora académica, que pudo presenciar una sesión (y una parte), también le gustó. De hecho a ella le gustaría formar lazos con la universidad cosa de que este tipo de instancias se den más a menudo. Esto está en el

marco de un estudio pero también es positivo para ellos, no es vacío, no era sentarlos y hacerles test para sacarles datos (...). Aquí también había interacción, y eso si lo notaron y si les gustó.”

“Hay un par de profesores que usan aplicaciones como Kahoot, y Menti no lo hemos usado tanto (...) No les es del todo ajeno. (...) Si participan hartito en clases.(...) A nosotros nos gustaría que se hiciera la actividad de nuevo, e incluso la gente que ya lo hizo podría querer volver a participar. Ahora como se acerca fin de año, está difícil porque los chiquillos se han atrasado con algunas materias (...) Lamentablemente se están quedando sin tiempo. Pero el colegio está abierto a que se sigan haciendo esta clase de talleres o ferias científicas (...) Tu que eres biotecnólogo, cualquier cosa de laboratorio los chiquillos quedarían fascinados. (...) Si hay una cosa que estos cabros tienen es la curiosidad, no les matamos la curiosidad. (...) Como institución nos encantaría formar lazos con la Universidad”

Establecimiento Particular Pagado

Grupo Socioeconómico de Estudiantes: “Mira, si pudiera clasificarlo, yo creo que en promedio pertenecen a la clase media alta (o clase alta - baja). Efectivamente hay algunas familias que tienen ingresos mucho mayores, donde ambos papás, por ejemplo, son médicos y sus ingresos aumentan bastante. Hay otras familias que son el grueso, y donde sus padres son artistas: actrices, directores de cine, trabajan en teatro, etc. (...) Gente que les puede ir muy bien, pero no tienen una pega muy estable, y con la situación de la pandemia obviamente que se han visto perjudicados los ingresos de las familias, así que estamos en una crisis bien importante en el colegio.”

“El Manuel de Salas justo salió en las noticias (...) sobre la crisis económica. Ha habido una disminución importante en el pago de las mensualidades. De hecho ese pago ha disminuido a tal nivel que nuestros propios sueldos como profes están peligrando hoy en día.”

Comunidad del colegio y pandemia: “Producto de la crisis, el colegio está pidiendo un préstamo a la universidad de Chile para poder solventar la crisis, pero el proceso se ha visto medio engorroso. (...)”

“Los niños más chicos son un poco más expresivos que los más grandes y cuentan todo (...), pero los más grandes no tienen mucha participación. De hecho, como viste en el curso, siempre están con sus cámaras apagadas y eso igual dificulta la interacción con uno como profe. Estás haciendo la clase y te sientes solo, no sabes si están. (...) Por lo mismo no se ha podido instaurar mucho el diálogo con ellos, no hay mucho reporte. El reporte que sí hemos podido obtener ha sido a partir de los profes jefes que nos informan de

casos en particular que si están muy afectados y necesitan disminuir su carga académica, que han tenido problemas económicos o en el hogar. Muchos que han tenido que irse de la casa y vivir con los abuelos, están en la región o en el campo y es porque los papás tienen que seguir trabajando (por ejemplo, trabajan en la salud) y no quieren contagiar a los hijos. (...) A modo general no tenemos mucha interacción con ellos como para saber derechamente como están o cómo están viviendo el proceso.”

“Haciendo comparación con otros colegios, en general la participación de los estudiantes es super alta en las clases, siempre están constantemente preguntando y hasta cuestionando lo que uno mismo dice. Son súper críticos y eso es super rico a diferencia de otros colegios. El pero que le ven a este colegio es que los alumnos son muy desordenados, muy “al lote”. No tiene mucha estructura como en los otros colegios. (...) Cognitivamente son muy agudos y tienen mucho bagaje cultural también, por las profesiones a las que se dedican los papás. Son alumnos que saben mucho de política (muy politizados), gente que ha conocido el mundo, han viajado a todos lados, (...) y el 99% de los padres son universitarios, así que ellos están involucrados en las carreras de sus padres.”

(sobre si la universidad apoya al colegio) “No, y eso estamos peleando hoy en día los profes, porque claro, si el colegio es de la universidad, en verdad no es claro ningún vínculo con la universidad. Todas las vinculaciones con la universidad son esfuerzos individuales de profes en particular que tienen contactos con gente de la chile, y se hacen ciertos programas y talleres, o se dan algunos diferenciados. Pero no hay una relación más sistemática que dé cuenta de una relación real entre la universidad y el colegio. Ahora recién se está tratando de esclarecer eso, pero...” “Lo que sí es que generalmente estudiantes de pedagogía llegan para acá”.

“(...) En general los colegios van bajo una dinámica de que tienen que cumplir nomás con los objetivos, y la forma en la que se hace no importa mucho, solo hay que cumplir.”

Percepción de los estudiantes frente a las clases online: “Mira yo creo que, en comparación con otros colegios, si estos estudiantes tienen un computador para cada uno de ellos y tienen más acceso a ese tipo de cosas, y la cantidad de alumnos que no pueden tener acceso a un computador es muy bajita en realidad. (...) Si hay casos en donde han tenido problemas de conexión o acceso a un computador, es de los niños que finalmente se han tenido que ir a vivir a las casas de los abuelos o a regiones.”

“Durante el transcurso de este tiempo, partimos bien, con altas conexiones. Después se “desinflaron” un poco, y ahora como finalizando más el año, en donde se les puso esta presión de que iba a ser evaluado, ahí subió nuevamente la conexión. La conexión actual ha superado la inicial de principio de la pandemia. (...) Hay como un 90 - 95% de estudiantes que se conectan y participan de las clases”

“Estamos funcionando con un “desafío” de asignatura diario (...) y esa programación depende de cada nivel. (...) Si nos han reportado que les acomoda esta modalidad, porque en un principio era más de una clase diaria, y eso se volvía engorroso para ellos, era demasiado. Pero el hecho de tener una sólo asignatura diaria les permite enfocarse en eso durante el día, poder hacer el desarrollo, resolver problemas, etc. (...) Es más práctico.”

“A pesar que la carga académica no ha sido tanta para los estudiantes, igual para los profesores ha sido súper demandante, porque el tener que ajustarnos a preparar un material distinto, tener que trabajar en esta modalidad en línea con recursos que antes no manejábamos ha sido súper demandante y estresante.”

Meeting de la Gerociencia: “Si, lo comentamos cuando tuvimos clases con todo el diferenciado durante la semana siguiente (al taller), y si ellas comentaron que efectivamente había sido una súper buena experiencia, que les había gustado mucho. Yo creo que, como te comentaba antes, el hecho de que venga alguien de afuera a decir cosas importantes llama mucho la atención. Se les toma más peso que a lo que nosotros que somos sus profes les podamos decir. Es una dinámica distinta y capta mucho más su atención. Creo que así fue y quedaron muy contentas e interesadas con el tema también.”

“Algunas de las aplicaciones ya las ocupamos, así que estábamos familiarizados con ellas, pero el Menti no se ocupaba mucho y eso sí lo estuvieron pidiendo. Creo que es una muy buena plataforma y ayuda harto a las clases”. “A veces los tiempos no nos alcanzan mucho, pero si tenemos la oportunidad, las usaremos porque dinamizan mucho más la clase”.

Establecimiento Particular Subvencionado

Grupo Socioeconómico de Estudiantes: “Diría yo que son estudiantes de clase media - baja. (La información se recopiló posterior a la entrevista)”

Modalidad de clases: “En general las clases no son online, las clases nuestras son clases grabadas, las cuales constan (...) de archivos PPT, y el profesor, osea yo, grabo las explicaciones de lo que estoy

mostrando en las diapositivas, de manera que no son clases online". Son clases grabadas las cuales los chicos las bajan, las revisan, y a través del Classroom se les hacen algunas actividades que pueden ser preguntas precisas sobre el tema o aplicadas a actividades más lúdicas como un Kahoot, crucigrama, una cosa así. (...) El colegio opta por eso porque, del total de estudiantes hay un buen grupo que no tiene internet para el alumno, porque no tienen un computador (tienen un computador en la casa y lo ocupa el papá que trabaja, la mamá que teletrabaja, el hermano que está en la U, y entonces los chicos quedan al último). (...) Y otros niños que no tienen internet sencillamente, o están muy alejados, la conectividad es mala. Entonces no se pudo optar por clases online, por un tema de conectividad y por falta del recurso que es el computador. (...) Son todas clases grabadas, y actividades que se suben, ponte tu hoy día (hoy día la subo a Classroom) y la tienen que devolver en dos semanas más y yo las califico. Por supuesto que tenemos tutorías que son en Meet (...) Cada dos semanas se hacen tutorías, entonces nosotros nos conectamos a través del Meet 45 minutos, y los chiquillos son invitados (...) de forma voluntaria, y se ven las dudas que puedan surgir, y si no hay dudas, que es lo que suele ocurrir, los profesores optamos por repasar algún contenido. (...) Se pasa una lista, como es voluntario no es problema para ellos que no vengan a la tutoría, pero es un registro que nosotros llevamos para después resolver algún problema de evaluación. (...) De esa manera podemos comprobar si es que el niño falla, porque lo está haciendo mal, porque no hizo tutorías, no hizo tareas, etc. (...) No tenemos clases en los que nosotros nos sentemos por una hora." (...) "En este momento las actividades extra han sido sugeridas por nosotros. (...) Que yo sepa, en este minuto no sé si estarán participando en algo."

Comunidad del colegio y pandemia: "(...) En este momento hay muchos papás que se quedaron sin trabajo, entonces son familias que están complicadas y varios se han contagiado con Covid. Tengo alumnos que se contagió la familia entera. (...) Como hay un tema de enfermedad en las casas, entonces hay niños que están muy deprimidos, tuve estudiantes que no participaban por semanas. Y de inspectoría a veces tenían que salir a buscarlos. Nosotros tratábamos de buscarlos a través de internet, y si no se podía, se iba directamente a las casas a preguntar por ellos al inicio."

"Es un colegio que tiene sus problemas con respecto a la parte económica, muchos papás no pagan el colegio porque están sin pega. Entonces hay un tema importante ahí social y económico"

“En general la mayoría de los estudiantes son de San Bernardo. Se ve poco estos niños que tienen que trasladarse tan lejos para llegar al colegio. (...) En general estos niños nacieron en San Bernardo, se criaron acá y entraron al colegio”

“Yo les conté esto del taller en una sección donde yo les hacía clases, entonces los invité a ellos que eran niños con interés en la biología. Ellos invitaron a algunos otros, pero en general se conocían mucho.”

(...) “El hecho de ir a una universidad, ir a una olimpiada de ciencias, etc, va generando mayor capacidad de relacionarte con los demás. Y ya no eres el niño del San Pablo, sino que tienes contacto con el chico que es tesista de la universidad y que va a ser ingeniero, y ahí ya tengo otros contactos. (...) Hay que abrirles el mundo a los chicos.”

“Siempre trato que los chiquillos sepan un poco más (...) abrirles un poco el mundo a ellos”

“En general, a algunos niños les pegó muy fuerte esto, porque, como te contaba, habían familias enfermas. Entonces, dentro de la casa había gente que falleció o que estaba infectada. (...) Eso significó que varios de ellos tuvieron un desempeño muy bajo, porque no tenían ánimos o ganas, estaban desmotivados. (...) Y algunos sencillamente se perdieron de las clases, estudiantes que aparecieron el tercer o cuarto mes de todo esto. (...) Por allí en Junio recién empezaron a trabajar. Y algunos de ellos estaban hasta “rebeldes”, no quería hacer las tareas ni nada. Nosotros en el colegio tenemos un equipo de psicólogos que se les pidió que trabajen con estudiantes que tuvieran algún inconveniente de motivación y orientarlos un poco. Se detectaban los casos y se avisaba a los psicólogos para ayudar en estos casos. (...) No es lo mismo estar en pandemia en un lugar donde tu tienes espacio para ti y donde no tienes a nadie enfermo, que estar en un espacio pequeño donde no tienes los medios, y mas encima tienes a alguien enfermo al lado. La ayuda psicológica fue muy importante para los chiquillos y varios de ellos fueron derivados.”

“Hay contención y también de la jefatura, porque nosotros como profe jefe tenemos que estar al tanto de lo que le ocurre a cada niño. Yo tengo un whatsapp donde me contacto con los apoderados y chiquillos. (...) Ahora ya se han calmado las aguas (...) pero por Abril era una cosa caótica. (...) Fue muy difícil para los profesores, porque tu no sabías si llamar ibas a molestar a los apoderados, pero hubo esa contención y todavía estamos en eso”.

Meeting de la Gerociencia: “Les pregunté cuando recién comenzaron a trabajar, y mencionaron que les había gustado. En general los chiquillos no se expresan mucho, no son de andar contando “profe, hicimos

esto y lo otro”, y además que tenemos poca posibilidad de comentarlo porque no los vemos. Pero cada vez que yo podía les consultaba si es que estaban asistiendo, y si. Y lo otro es que ellos se sienten como importantes, porque los toman en cuenta: no cualquiera se da la oportunidad de que vayan. Esta cuestión se la conté a algunos colegas y me pescaron 0. Colegas de la misma especialidad (...) Estos cabros de acá tienen el colegio y nada más, y a veces no hay motivación.”

“Lo importante es que existen estas instancias en las que tu invitas a los chiquillos, y que más adelante se pueda seguir haciendo. (...) Con estas cosas, se les va ampliando el mundo a los chiquillos (...) Quiero para mis alumnos gente que tengan una mirada amplia del mundo (...) y yo creo que esto les sirve (...) Imagínate, tener un taller en plena pandemia, contigo”

Establecimiento Particular Subvencionado

Grupo Socioeconómico de Estudiantes: “Si tomamos en cuenta los estratos sociales clásicos, que no necesariamente existen de verdad, el colegio se clasifica como estrato socioeconómico medio - alto. Esa es la clasificación en general y ha permanecido por muchos años en el colegio. Está medida a través de encuestas, por ejemplo las tipo SIMCE, se entregan a los apoderados cuestionarios para que ellos definan cuál es el nivel socioeconómico en el que están, y siempre arroja el mismo resultado: medio - alto. Si uno ve la realidad, es “medio”, nomas (...), sobre todo para este grupo de estudiantes que te tocó de tercero medio.”

Modalidad de clases: “En ese periodo (Julio) todavía no sabíamos que íbamos a tener que poner nota, porque esto fue ya para el segundo semestre. (...) Entonces, había un relajo generalizado entre todos los estudiantes. Ahora, esa generación de tercero medio, yo diría que está más relajada que la otra, porque es la primera vez que le cambiaron el curriculum a ellos. Ellos no tienen ni biología, química, o física, sino que tienen ciencias para la salud. (...) Entonces, en el fondo están viviendo un cambio y no ha sido nada fácil el trabajo con ellos. De hecho, en ciencias para la ciudadanía, yo tenía que trabajar con ellos con evaluaciones basadas en proyectos en todo el año, y ahí quedé, no he podido trabajar eso. Hemos hecho sólo un proyecto, y como me piden datos medibles (...), lo único que puedo hacer son pruebas. Entonces tengo que pasar materia que es lo que no debería estar haciendo. Pero es lo que tengo con 45 minutos a la semana. Es difícil darles proyectos a ellos si además no tengo como monitorearlos. (...)

El currículum es bastante flexible para tercero y cuarto y voy a tomar módulos de tercero para darlos en cuarto, o se pueden ir intercambiando. (...) El perfil del estudiante del colegio, en promedio, no es de una persona esforzada.

Comunidad del colegio y pandemia: "Ha sido difícil, y además que a los profesores nos piden cada vez más que a través de sus jefaturas se hagan las comunicaciones. Por ejemplo, yo estoy atendiendo a 17 cursos, entonces no tengo ni la vía humana ni tecnológica para contactarme con más de 500 alumnos. De todo necesitamos tener evidencia, entonces todo tengo que hacerlo por correo. Yo no puedo hablar por teléfono con un alumno, tengo que dejar todo por escrito lo que dije, el me dijo, la información que entrego, etc."

"Usamos Microsoft Teams, donde subimos toda la información. (...) Tenemos la licencia educativa que es gratuita"

"Para nosotros (los profesores) ha sido bastante difícil, porque la verdad es que no hemos tenido tampoco una capacitación al respecto. Ha sido todo por nuestros propios medios. Y es como que a nosotros nos dicen "mañana se hace esto" y para nosotros es "y cómo lo hago". Nadie me explica. Pero han tenido bastante buena voluntad los colegas para enfrentar este proceso. No ha sido fácil. El tiempo más difícil es preparar las clases, ahora son 45 minutos (...) y tienes que explicar, dar espacios para ver si hay dudas, los estudiantes no preguntan tampoco. Entonces, no se si te suena, pero ellos se conectan y tu no sabes si están ahí o no (...) y uno está hablando sólo. (...) Entonces al final tú dices "una pregunta", y no, después uno que otro dice "chao profe", y no hay mucha interacción la verdad. Es complicado eso".

"(...) En media el estudiante ya es autónomo, no tiene encima a los papás, y entonces se presta para este tipo de cosas. Además, que tenemos que hacer las evaluaciones a través de forms, y nosotros nos damos cuenta que hay estudiantes que hacen las evaluaciones en 15 o 30 segundos, lo que significa que se consiguieron las respuestas. (...) El nivel de logro que tenemos no es objetivo, es bastante mentiroso la verdad. (...) Eso la verdad es un poco frustrante, pero se entiende que en este contexto de pandemia, nadie fue responsable de lo que está viviendo."

Modalidad de clases: "Bueno, la mía particularmente, yo hago PPT y voy colocando preguntas para que ellos puedan responder. Pido la participación ahí. A veces nadie responde, o a veces si responden y me va bien, aunque son generalmente las clases previas a las pruebas. (...) Necesito mostrar imágenes, videos, explicar procesos. (...) Hay distintas modalidades dependiendo de la asignatura."

"(...) No es que nos hayan impuesto una modalidad, sino que cada uno vio lo que era más conveniente en su asignatura." (sobre si ellos en realidad estaban "sobreviviendo" al momento) "Exactamente, no lo podría haber descrito mejor"

"Al principio me daba miedo, me ponía nerviosa, pero después ya me relajé."

"(Actualmente) ha ido aumentando la asistencia en el último periodo que hemos dicho que se va a evaluar el curso. Además que hemos comenzado a tomar asistencia. Al principio partimos re bien, y después fue decayendo en general. Cuando se anunció que la asistencia iba a ser tomada nuevamente, subió de nuevo. Cuando no están en la clase, te mandan un mensaje como "profe no me pude conectar por x", están justificando. Nunca ha sido así, siempre un 80% se conecta a las clases, no es malo pero tampoco es lo deseable."

"Hay uno por curso que no tiene celular propio (...) entonces a esas personas van al colegio a retirar el material y las pruebas, las desarrollan y las devuelven. Eso está en contacto con los profesores o inspectores del colegio. Pero es muy poca gente."

"Los estudiantes vienen de Santiago Centro (un % alto), pero también hay de Estación Central, Pudahuel y Maipú".

Meeting de la Gerociencia: "Yo les mandé varios correos a los estudiantes y también se los dije en clases. Fue eso lo que podía hacer (...). Unos me comentaron que les había gustado, pero la otra gente no me dijo nada. Los otros estudiantes no se comunican activamente con los profesores a menos que tengan alguna prueba o algo así." (...) "Los grupos que yo tengo son de a dos cursos y tres cursos, entonces tampoco están con sus compañeros. También hay compañeros nuevos que nunca pudimos conocerlos. (...) En el primer grupo tengo 65 y en el segundo 105, algo así, y no da el espacio o la confianza."

"A la semana tienen 12 clases aproximadamente, de 45 minutos".

"Si se hiciera la convocatoria de nuevo, probablemente participa más gente, pero sería mejor en segundo medio (en cuarto medio no, porque están colapsados)"

Establecimiento Particular Pagado

Grupo Socioeconómico de Estudiantes: “El colegio tiene una clasificación de medio - alto. La mensualidad del colegio está entre los \$330000. Y la cantidad de becas, salvo en esta situación de pandemia es un porcentaje bajo. De los que tú tenías, si es que hay alguien que tenía becas debe ser por esta situación de país.”

Comunidad del colegio y pandemia: “Cuando el ministerio de salud nos mandó a la casa, inmediatamente nosotros esa semana levantamos las clases con guías para esa semana, pensando que esto iba a ser transitorio. El miércoles de esa semana ya nos informaron que esto iba a ser un poco más largo, y nos mandaron a hacer clases en Meet. Y por lo menos en el ciclo de media superior que es donde trabajo yo, de tercero y cuarto medio, las clases son siempre. Se hizo un horario que ha funcionado desde ese minuto (...). Cuando se adelantaron las vacaciones, ahí desde ese minuto se dio la orden de hacer clases online (...). Hay clases que se vieron muy perjudicadas, aquellas que tienen sesiones más de una a la semana. Hoy día los terceros medios tienen un plan educativo nuevo, en el cual 6 horas que corresponden a electivos se bajaron a una hora reloj. Ahí se ve el cambio. En química no alcanzo a ver ni el 20% de lo que tenía presupuestado; son 6 horas versus 1. Pero eso es opcional, ellos escogen y no es obligatorio. Ciencias para la ciudadanía son 2 horas pedagógicas (1:30 minutos), y estamos haciendo 1. Pero desde otro punto de vista, las clases han funcionado desde el principio, osea no hemos tenido pruebas, estamos potenciando el socio-constructivismo, el colegio tiene una línea pedagógica en esa tendencia. (...) La idea es que ellos busquen y aprendan, y así hemos trabajado, con proyectos (sobre todo en la parte de ciencias para la ciudadanía) (...) Las evaluaciones en una instancia eran individuales para que no tuvieran que complicarse en juntarse, mucho trabajo sí, porque requiere mucha retroalimentación, todas las clases tienen un trabajo asincrónico en el cual yo les doy tareas y no alcanzo a terminar todo, entonces la otra semana revisamos las guías. Pero la idea es participar. La asistencia ha sido bastante buena, está siempre mayor al 80% (y en los terceros es más, va como en el 92%). (...) La normalidad ha estado acá, solo que ha disminuido un poco la cantidad de horas. Si comparo con un día normal, salgo ganando en tiempo (...). Si es que ellos han trabajado desde sus casas de la misma manera, entonces lo han hecho bien.

Ha sido complejo el tema de las cámaras, no las prenden y muy pocos hablan también. Hay que estar por el chat, pero creo que eso tiene que ver con la generación: tienen mucho miedo a la exposición de lo que puede hacer la gente después. El año pasado tuvimos una situación muy compleja de esta índole. (...) Hemos parado muy bien la olla.”

“Nosotros no tuvimos ninguna clase de capacitación. Esta vino dos meses después. (...) En el colegio había equipos, y se hizo una inversión y campaña con los apoderados, ocupando todos los equipos que existían en el colegio. Esos se llevaron a las casas de los profes que no tenían, y sobre todo de los alumnos (fueron prioridad). Se les instaló un modem a quienes no tenían, se ocupó la plata del centro de padres, de todos lados se buscó dinero (...) Se aseguró que todos los niños del colegio tuvieran uno de estos. En cuanto a la capacitación, es más la impronta que uno tiene. Llegó en Meet alguien que nos dijo lo general, y después uno lo intenta (y la embarra) al principio. Pero fue así. (...) En un principio yo no usaba el audífono, y todos me decían “profe la escucho mal”, y ahí uno aprendió. Después que no sabía cómo compartir un video para que lo escucharan, etc. Ellos también te ayudaban en eso. (...) Es cierto, el colegio no nos capacitó jamás, en el colegio quienes pidieron modem lo tuvieron. (...) No esperamos a que nos den, si hay que parar la olla, lo hacemos nomás. Entre nosotros (los profesores), empezamos a hacernos mini clases y hacemos comunidad entre nosotros. Entre los colegas comenzábamos a hacer los calendarios para los niños y nosotros. (...) No hay que esperar a que te lleguen las cosas. (...) Todos tuvimos que aprender (...).”

“Esas dos semanas de vacaciones nos dieron tiempo, el cual tratamos que todos tuvieran computador. (...) Había algunos que tenían un puro computador para la casa, y lo ocupaba la mamá, entonces no podían estarse turnando. Entonces ahí algunos papás donaban algunos de los suyos (primero los mandaban a arreglar) y los llevaban. (...) Y los modem, porque había quienes no tenían modem. Eso ayudó bastante para hacer comunidad, cerciorarse de que nadie en el colegio se pueda quejar porque no tiene conexión. Teníamos instrucciones netas de pasar la lista dos o tres veces, y si alguien no estaba se llamaba a la casa para ver si tenía problemas de conexión, y si no al tiro se buscaba una forma de comprar un computador o algo. (...)” “Nuestro colegio tiene 2300 estudiantes.” “Las clases inician a las 8:30, y tu vez que la conectividad ya está en el 75% (lo más bajo en asistencia).(...) Hay colegios que deberían haberse cerciorado de eso, y lamentablemente no hay caso en algunos”

“(...) El colegio también tiene un nivel cultural medio - alto (...) los papás de tercero medio están muy presentes (...) eso es bueno, porque más que criticar, son aporte (...), y eso se ve en los chicos también. Con respecto al SIMCE, estamos en el promedio (...), y con respecto a la PSU, estamos como en el 120 (...). Tengo entendido que la PTU tiene parte de razonamiento científico, y no estoy segura si se ha logrado con esta forma de enseñanza.”

“Son un colegio mixto (...) no hay diferencias culturales tan importantes, y juegan mujeres - hombres sin problemas (...) Son muy buenos en la política, y tienen mucho pensamiento crítico (...) Tienen una visión más racional, empírica. En la generación en la que tú estás, la mayoría son científicos”

(sobre ciencia de la salud) “A mi me acomoda mucho los contenidos, y para mi química es tercero y cuarto. El tema es que como son 6 horas es mucho, y no estoy acostumbrada.”

Percepción de los estudiantes frente a las clases online: “No sé, según las reuniones con los apoderados (...), los papás, cero crítica. (...) Más que de las clases, están aburridos de los trabajos que uno les da. Los trabajos asincrónicos requieren autonomía a la que no estamos acostumbrados. Pero así como la percepción de ellos, no podría decirte, cómo no aprenden las cámaras (...) si veo que están conectados, pero no me he dado el tiempo de hacer una encuesta para ver que opinan. (...) Los apoderados siempre son positivos. (...) Ahora que aprenden, es la duda. Según ellos, no aprenden, pero según yo si (...) yo lo que quiero es que interpreten frente a algo, más que los conceptos. (...) En ramos científicos, buscamos entregar la “alfabetización científica”. (...) Ellos creen que no aprenden, porque no se memorizan la fecha exacta de x cosa. (...) Los papás también reclaman, preguntan por qué sus hijos no tienen tantas horas de clases. (...)”

“Como ellos, yo creo que no les gusta porque el sistema escolar en sí no les gusta. Pero en términos de conexión, si no les gustara no se conectarán.”

Meeting de la Gerociencia: “Como te había comentado antes, muy buena la instancia. A mi me hubiese gustado que fueran más, pero tiene que ver también con la conectividad en la que están, que ya están cansados de esto. Y como tienen toda la mañana clases pues se complica. (...)”

Establecimiento Particular Subvencionado

Grupo Socioeconómico de Estudiantes: “Nosotros como colegio tenemos en general un índice de vulnerabilidad del 67% (el año pasado). (...) Nosotros somos sólo de media, por lo que igual es hartito. Nosotros principalmente recibimos alumnos del sector sur, por ejemplo San Ramón, La Pintana, PAC, etc. (...) Sus colegios de básica, por ejemplo, son parte de la SIP en esa zona, y quieren continuar con la misma educación, por lo que se van a los mismos colegios de Santiago centro. (...) En general, el nivel socioeconómico es bajo, son muy pocos los niños de clase media. (...)”

Comunidad del colegio y pandemia: “Tenemos apenas un 50% de participación de las clases online de los cursos con participación a clases (...) no es mucho porcentaje de trabajo. Ahora, en tercero medio se observó

(no solo en mi colegio, sino a nivel de la SIP) que en general los alumnos estaban muy desmotivados para participar de las clases y hacer las tareas, muy bajo índice de respuesta. Lo hemos estado mejorando ahora porque saben que ya no hay promoción automática y tienen que entregar alguna evidencia para pasar de curso. Pero en principio costó harto que se conectaran. Hubo un buen nivel en un inicio, después bajaron y ahora estamos volviendo a subir, y hemos rescatado también a varios niños que estaban sin respuesta durante todo el año.”

(sobre razones de baja conectividad) “Mira, la verdad es que hay múltiples razones (...) de partida hay niños con muchos hermanos y comparten un computador, hay niños que cuidan de sus hermanos menores porque sus papás trabajan (...), se tienen que hacer cargo del quehacer de la casa, cocinar, etc. También hay niños que no tienen wifi, sólo tienen datos en sus celulares y con eso tienen que sobrevivir. Entonces cuando quieren ver una clase, consumen todos los datos y eso no lo hacen. Hay que darles otras alternativas como son el Instagram y las carpetas Drive, para tenerles allí la información disponible cuando quieran usarla. Hay niños que están trabajando, niños que han estado enfermos (se han contagiado de Covid), familiares de los niños que han fallecido (papás, abuelos, tíos), así que ha sido muy complicado todo. (...) Las prioridades de las familias han cambiado totalmente, muchos papás han quedado cesantes, les han cambiado las condiciones a los niños. Los que no se conectan no es porque no quieren o sean flojos, sino que tienen un motivo detrás.”

“Como colegio estamos tratando de apoyar a estos niños para lo último que queda y puedan pasar de curso. Y también hay muchos niños desmotivados, por ejemplo en tercero medio me dicen “para que terminar tercero medio así, prefiero repetir el año porque no aprendí lo que yo quería o esperaba.” (...) Pero esos niños entendieron la idea de que es mejor pasar de curso independiente de lo que aprendí o no aprendí, que todos estamos en la misma situación a nivel nacional, y por lo tanto solo queda pasar de curso. Después depende de nosotros hacer esta pega del 2 x 1, no de ellos. (...) Con eso hemos cambiado a varios niños con eso (...) no los queremos ni castigar ni nada, sino que los vamos a apoyar para que puedan terminar de la mejor forma su curso.

Comunicación con el alumno: “También ha sido de todo, como profe jefe me he tratado de comunicar de todas las formas con los niños (...) No doy mi teléfono a nadie, pero ahora tengo que darle mi Whatsapp a todos los niños. De todas las formas posibles hemos tratado de comunicarnos, conversar, de saber de ellos. (...) La idea es rescatar lo que más se pueda (...), si tu piensas en este nivel socioeconómico bajo, si repiten

en la educación media, hay una alta probabilidad de que deserten de la educación superior. Por eso tratamos de salvarlos.”

“La verdad, de los comentarios que hemos tenido con apoderados (...) son de agradecimiento, por la forma en que hemos enfrentado esto, lo que hemos hecho para los niños, hemos hecho campañas para planes de internet. Hemos hecho de todo (...) para apoyar a los chiquillos. Sabemos que lo menos importante es que ellos aprendan, y es más importante que se sientan apoyados y contenidos. (...) Y es realmente valioso que así y todo haya niños que participaron en tu taller, porque sólo participaron por el gusto de querer aprender algo nuevo, algo que les gusta que es la biología. (...) Los niños que participaron son como te conté, son vulnerables, les cuesta, pero les gusta la biología.”

Meeting de la gerociencia: “Osea, como te decía, los terceros medios son la generación que más nos ha costado que participen. Entonces cuando nos dijeron si queríamos, entonces aunque tres o cuatro nosotros debíamos participar. Hay que darles cabida a esos niños (...) Ahora, yo tengo un electivo donde son muchos más (20 niños), y yo pensaba que iban a participar más niños. Me dijeron que estaban en otros talleres, o haciendo preu. (...) Si este taller se hubiese realizado a principios de año, hubiese habido una mayor convocatoria. Son buenas las actividades que están haciendo también. (...)”

“En general, yo creo que la percepción de los niños es que no aprenden de la misma forma que con las clases presenciales. (...) El próximo año van a valorar más la valoración del profe (...), que esté presencialmente.”

“En general están super contentos, les gustó mucho, lo pasaron bien, aprendieron, jugaron. En verdad sólo muchos comentarios positivos.”

Clases online y profesores: “En general para todos fue difícil el cambio. (...) De partida estamos acostumbrados al contacto con los cabros. Tuvimos que aprender a usar mucha tecnología (...), por ejemplo Meet, Classroom, y todo eso nos vino de una. Y también modificar las clases para adaptarlas a que fueran en una hora, cosa de que los niños aprendan y ejerciten. Es difícil. Y también tratar de monitorear el resultado (...) los hemos hecho en las quincenas. También hemos estado aprendiendo, al principio sólo mandábamos actividades, después hacíamos clases invertidas (primero la actividad y después la clase donde respondemos dudas), y ahora al último hacíamos estas clases más normales que eran clases y después actividades. (...) Para todos ha sido totalmente agotador. (...) El que dice que los profes no trabajan es que

no tiene idea del trabajo que hay que hacer y de lo serio que nosotros nos comprometemos con nuestra pega y con los niños también. (...) A mi me molesta estar 6 a 8 clases en el computador, y después hay que revisar, llenar las planillas, tenemos n trabajo administrativo, llenar las asistencias, ver quien participó, quien no, en qué nivel de aprendizaje está. Son miles de factores. Tenemos reuniones de profesor jefe, de departamento, reuniones a nivel de la SIP, reuniones de capacitación, (...) yo estoy super agotada. (...) Y además que hemos tenido que complementar con nuestra casa (...) yo hago mi pega en mi pega, y después me voy a mi casa a preocuparme sólo de mi casa y cambiar de ambiente. Y este año, no poder hacer esa separación casa-trabajo me ha tenido también super estresada. (...) Y yo creo que a muchos nos gustaría volver a tener clases presenciales mas que estar así. Hay quienes son más pegados a la tecnología que les gusta, pero a mi no. En la SIP (...) estamos estresados.”

“El colegio tiene convenios con muchas universidades, preus, universitarios, convenios. (...) Los mejores estudiantes tienen amplios beneficios para ir a buenas universidades, por vías no PSU. (...) En general la SIP tienen buenas redes.” “Las universidades hacen charlas, visitas, etc. Un montón de actividades.”

“Nosotros usamos los Quizzes, muy parecidos al Kahoot. (...) El Menti lo conocíamos, pero eso que nos mostraste de los tejidos, ahí los dos quedamos locos (...) ese no lo conocíamos, así que sea gratuito y así, maravilloso. Sobre todo para mi, que tengo que hacer el electivo de ciencias para la salud, se que me va a venir pero impecable esa aplicación.”

Establecimiento Municipal

Grupo Socioeconómico de Estudiantes: “De manera general, el nivel socioeconómico del colegio está dentro de la clase media rango baja, esto al menos de lo que podemos extraer de los resultados que hay cuando contestan los cuestionarios del SIMCE, donde se pueden obtener este tipo de datos. (...) El nivel de vulnerabilidad que tenemos, como está estipulado en la página del IVE-SINAE (índice de vulnerabilidad en la media) es un 80%, y eso en base a índices o encuestas que completan los estudiantes, las becas que llegan al colegio, etc. Hay un gran porcentaje del estudiantado que recibe ayuda de la JUNAEB u otra instancia.”

Estudiantes en la pandemia: “Bueno, ha sido bien complejo (...) siempre hay que tratar de motivar a los estudiantes a aprender de todo lo que se presenta en la vida. La primera parte fue la incertidumbre, que iba a pasar, en cuanto tiempo más nos íbamos a ver, tratar de apoyarlos tanto desde lo académico como de lo

emocional. Tuve varios estudiantes que tuvieron crisis ansiosas, y con eso tratábamos de prestar ayuda desde los profesionales que tenemos del colegio. No siempre la profe jefe puede abarcar todo. Pasamos por todas las emociones habidas y por haber, desde la incertidumbre, miedo, frustración, alegría, pena. En este tiempo también hubieron estudiantes que perdieron familiares producto del Covid, hubo varios apoderados que quedaron cesantes. (...) Pasamos por todas las etapas, y ahora en fin de año ya es como asumido que esto se viene para largo, que no es tan corto como algunos pensaban, y que a lo mejor íbamos a estar 3 o 4 meses encerrados, pero no fue así. Entonces ya le están tomando un poco más el peso de lo que significa estar en pandemia y adecuarse a los nuevos contextos. (...) Nadie había vivido esto nunca, a lo mejor habíamos leído de lo que pasó 100 años atrás, pero que nos haya tocado a nosotros es complejo. (...) Y además, le sumamos la adolescencia, entonces este transitar entre niño-adolescente, tengo que decidir para donde voy, que quiero, etc. (...) Quedaron varias cosas truncadas.”

Comunidad del colegio y pandemia: “Respecto a cómo hubo varios estudiantes que necesitan ayuda económica, desde el grupo de ex-estudiantes (...) se hizo una campaña a nivel de colegio para recolectar fondos e ir en ayuda de aquellas familias que tenían una situación económica más compleja. Ello se hará hasta final de año. (...) Dentro del equipo de gestión existen las psicólogas, las trabajadoras sociales, quienes han prestado apoyo, hacer los consejos de curso con charlas de cómo enfrentar estos momentos. Y a nivel de los apoderados, quizá ahí queda más al debe la situación, pero dentro de este contexto es lo que se ha podido hacer, tratar de involucrarnos un poco más, a mi parecer.”

(sobre los estudiantes ahora) “Hay varios que están super agotados, o sea terminaron de dar las pruebas y ya se han desconectado dentro de lo que se puede, y finalmente ahora estamos evocados en aquellos estudiantes que están pendientes, lo que es un estudiante que durante el año no dio signos de vida: a pesar que se les contactó, se trató de hablar con ellos no respondieron. Entonces están rindiendo esta última prueba para ver si pasan o no pasan de curso, aunque de manera general todos van a pasar de curso, a no ser que ellos como familia decidan que el estudiante repita, y que son igual pocos los casos. Pero de manera general, los estudiantes ya están cansados. porque necesitan el contacto. El contactarse por una pantalla versus estar físicamente les hace falta, y las veces que teníamos encuentros virtuales o las clases, que eran de una hora, se daba la instancia para conversar, más allá de pasar el contenido. (...) Les falta a los chiquillos el pasar con sus compañeros. Hay algunos que, por ejemplo, tienen familiares en el sur, y antes que comenzara la fase 2, viajaron a ver a sus familiares. (...) También están expectantes de lo que vaya a pasar

el próximo año, si es que se va a seguir con esta modalidad, si en algún momento va a ver algún retorno. Todo sigue siendo incierto.”

(Próximo año) “De manera general, un grupo de profesores que fueron parte de una comisión como para hacer un plan retorno, pero de manera general no se ha presentado a la comunidad porque tiene que ser aprobado primero por la corporación. Hasta que no esté aprobado, no se informa. (...) En el caso de que lleguemos a retornar a clases, va a ser desde la semipresencialidad, o sea como lo están haciendo algunos colegios. Yo tengo amigos profes de otros colegios, y en algunos casos se hace la clase presencial a 15 estudiantes, y después se transmite para quienes estén en el hogar. Yo creo que desde ese punto de vista podría ser el retorno del próximo año. Porque, como nosotros somos un liceo que está en Providencia, una de las características que tiene es un 10% con suerte son alumnos de la comuna, y todos los demás son estudiantes que vienen de otras comunas y que se movilizan en metro o micro. El retorno va a ser complejo.”

Percepción de los estudiantes frente a las clases online: “De manera general, por un lado claro, la presencia del profe para el estudiante es super relevante, y visceversa (...) pero no solo desde el aspecto pedagógico, no solo estando ahí transmitiendo nuevos conocimientos y siendo una guía para ellos, sino que el contacto, contacto con el profe y con sus compañeros. Es una instancia súper importante comunicarse con otros, que no sea sólo dentro del ámbito familiar. Entonces se rescata tanto la parte del poder conducir este aprendizaje de forma remota, porque aquí me saco el sombrero con los estudiantes que lograron aprender en casa. El tipo de estudiante que está en el colegio necesita al profe, así que son muy pocos los autónomos. Un gran porcentaje necesita del profe para resolver dudas. Nosotros tenemos estudiantes del programa de integración escolar, donde están las profesoras diferenciales. Entonces es más complejo aún. Toda esta simbiosis profesor - estudiante ha faltado. Lo poco y nada que se hizo, con todos los recursos que se tuvo, se trató de sacarle la mayor cantidad de provecho. Como era de carácter voluntario, no todos los estudiantes se conectaban. Por ejemplo, nosotros como ciencia no trabajamos por curso (...) sino que juntábamos los cursos, y tampoco podíamos ver o estar atentos a que todos los que se sumaban en este encuentro, participarán. Hay algunos que prenden la cámara, pero la gran mayoría no la prende, yo trataba de hacerlo más interactivo usando algunas aplicaciones que íbamos conociendo en el camino, o los hacía participar por el chat, pero faltaba el macro, ver que todos estuvieran aprendiendo o comunicarnos con todos, eso era difícil.”

“El 50% de los chiquillos estaban en las clases (...) por ejemplo de 80 alumnos, se conectaban 40, y eso se repetía en varios niveles. (...) Los demás eran intermitentes, o sólo a través del correo. En comparación con el primer semestre, ahí no era nada, apenas teníamos el contacto con el 10% del colegio, y tuvimos que usar diferentes métodos para contactarnos con ellos. Por ejemplo, el celular mío ya no es personal, y está con todos los contactos de mis estudiantes, apoderados, grupos de profes, UTPs, hubo que establecer diferentes recursos de comunicación para establecer contactos.

(...) Como te comenté también, hubo estudiantes que se les entregó tablets., que no tenían el recurso, o de la corporación se entregaron tarjetas de datos. Pero las tarjetas de datos tampoco solucionaban ningún problema, era una cantidad muy limitada, y si, por ejemplo, el estudiante se ponía a ver un video en youtube, se le acababa el internet. Eso pasaba con la conectividad.”

Meeting de la gerociencia: “Tanto en lo presencial como en estas reuniones que hubo, o después, quedaron bien contentos con la actividad. A mi siempre me gusta entregarles otras herramientas a los estudiantes, por ejemplo, el que tú les hayas podido dar estas sesiones a los chiquillos para mi es fundamental, porque van descubriendo y conociendo distintas áreas. Es un plus para ellos. Como ya lo habíamos comentado, este era el grupo de los biólogos (antiguamente llamados), entonces típico el que se va por biología y quiere ser médico, o kine o enfermero. El espectro son esas tres carreras, pero hay un mundo. Felices los chiquillos de poder participar en esta instancia (...) porque se les abren otros mundos, se les despiertan otras inquietudes, y el que compartan con gente que está ligada al área, que hace investigación (...) les va sacando ese concepto que tienen, ellos pueden contribuir en el futuro como tu lo haces y ayudar a otros estudiantes el día de mañana. Quedaron bien fascinados, bien contentos. Yo creo que si no hubiese sido a casi finales de año, la participación hubiese sido mayor, la disposición y las energías de todos en realidad. Van saliendo cosas en el día a día. (...) Te agradezco a ti quien facilitó todo. Además son temas interesantes que se hablan poco, aparece una noticia en la tele, pero que se converse sobre gerociencia..., y todos vamos para allá, tenemos en nuestra familia y no somos eternamente jóvenes. El poder saber como mejorar nuestra calidad de vida, como poder apoyar a nuestros alumnos mayores, poder sacarse estos mitos, es importante.”

“Al menos los estudiantes que participaron, tu nos dejaste la vara bien alta a los profes. Vamos a tener que buscar formas para mejorar la interactividad si es que vamos a seguir en esta modalidad online. Y bueno, los recuerdos de los estudiantes en el taller diciendo “otra app”. Les encantó, fue super novedoso para ellos. Esa página para ver videos en conjunto, cuando la conocí por tus talleres, la empecé a usar en mis clases,

y ya tenía estudiantes que la conocían, quienes me decían “profe, me encanta esta aplicación”. Agradecerte, y los estudiantes quedaron fascinados.”