

04

**Estrategias Didácticas para el aprendizaje de las ciencias naturales
en contextos de Pandemia: estudio de caso de Profesores de Antofagasta**

Didactic Strategies for natural sciences learning in Pandemic contexts:

Teacher case study from Antofagasta.

Enmanuel Álvarez Durán*, Claudia Henríquez Barraza*, Mónica Gutiérrez
Hidalgo*.

*Universidad de Antofagasta, Chile.

Artículo Original/ Artículo científico

Correspondencia: Enmanuel Álvarez Durán. mail: enmanuel.alvarez@uantof.cl

Editor de sección: Joel Bravo Bown, Universidad de Antofagasta, Chile.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran no presentan conflictos de intereses.

Recibido: 26/12/22 Aceptado: 06/03/23 Publicado: 08/03/23

DOI: <https://doi.org/10.54802/r.v4.n1.2022.106>

RESUMEN

El presente estudio describe y analiza cuales fueron las principales estrategias didácticas que utilizaron profesores de ciencias para el aprendizaje de las ciencias naturales con uso de herramientas TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) en la modalidad de clases online. La investigación se presenta como un estudio de caso, no experimental, con una muestra intencionada no probabilística. Los sujetos corresponden a profesores que imparten ciencias naturales. Los datos fueron recopilados a través de una encuesta de ítems cerrados con escala Likert, validada previamente por jueces expertos, y analizados los datos bajo el programa SPSS. En cuanto a la pregunta abierta, se procede a un análisis cualitativo de revisión documental de respuestas y se analiza la relación de las habilidades TIC para el aprendizaje. Los resultados indican que existía un uso frecuente de las estrategias de observación por medios digitales y uso de presentador de diapositivas para las clases online. En su contraparte la estrategia menos utilizada fue la experimentación e indagación científica dado la complejidad del acceso a recursos para su ejecución. En cuanto a la clasificación de las estrategias didácticas utilizadas y su relación con las habilidades TIC para estudiantes, todas ellas pueden ser cubiertas a través de los medios digitales. El retorno a la presencialidad plantea desafíos para atender el uso de estrategias didácticas claves para la comprensión de las grandes ideas de las ciencias naturales. Las estrategias de experimentación e indagación científica en el retorno a la presencialidad serán claves para fortalecer el aprendizaje de las ciencias naturales a través de actividades prácticas.

Palabras clave: *aprendizaje, estrategias educativas, habilidades, pandemia, tecnologías de la información y comunicación.*

ABSTRACT

The present study describes and analyzes which were the main didactic strategies used by science teachers for natural sciences learning with the use of TIC (Information and Communications Technology) tools in the online class modality. The research is presented as a case study, not experimental, with a non-probabilistic purposive sample. The subjects correspond to teachers who teach natural sciences. The data was collected through a closed item survey with a Likert scale, previously validated by expert judges, and analyzing the data under the SPS program. Regarding the open question a qualitative analysis of documentary review is carried out and the relationship of TIC skills for learning is analyzed. The results indicate a frequent use of observation strategies by digital means and use of a slide presenter for online classes. On the other hand, a low use of experimentation and scientific inquiry strategies due to the complexity of access to resources for its execution. Regarding the classification of teaching strategies used and their relationship with TIC skills for students, all of them can be covered through digital media. The return to presentiality poses challenges to address the use of key teaching strategies for understanding the great ideas of the natural sciences. The strategies of experimentation and scientific inquiry in the return of presentiality will be key to strengthening the learning of natural sciences through practical activities.

Keywords: *learning, educational strategies, skills, pandemics, information and communications technology.*

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES

La implementación de la actual Ley General de Educación (2009) en Chile, desde el año 2009 ha demandado la incorporación progresiva de una serie de definiciones, orientaciones y documentación que ha de redefinido la formación de estudiantes en los niveles de educación parvularia, básica y media, y que a la fecha continúan en proceso de elaboración por el Ministerio de Educación (MINEDUC) para su ejecución en los establecimientos educacionales del país.

Esta nueva organización curricular en el área de las ciencias naturales incorpora elementos innovadores respecto como el conocimiento científico debe ser comprendido y desarrollado por los profesores de ciencias naturales en el aprendizaje de las grandes ideas de las ciencias en estudiantes, para convertirse en ciudadanos con conocimiento científico de base para su desarrollo (Lederman, Lederman, & Bell, 2004). Esto se traduce en la alfabetización científica que cuenta con una historia que se remonta a los años 50” (DeBoer, 2000) y que hoy en día se explicita de manera clara en el Curriculum, como una necesidad en el desarrollo de los niños para su futuro desempeño en una sociedad que se relaciona con la ciencia y la tecnología (Gil-Pérez, 2001).

Para el desarrollo de estas nuevas innovaciones del currículum en el área de las ciencias naturales en Chile el profesor dispone de una batería de documentos que orientan la práctica docente y que son claves para su implementación, como son:

- Bases curriculares
- Estándares de aprendizaje
- Planes de estudios
- Programas de estudios
- Progresiones curriculares

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES

- Textos escolares
- Priorizaciones curriculares (MINEDUC, Curriculum Nacional, 2022).

Enseñanza y aprendizaje de las ciencias

La construcción de ideas científicas requiere de una diversidad de estrategias de enseñanza orientadas a su desarrollo y que demandan de un conocimiento disciplinar y pedagógico de la asignatura de ciencias naturales. Este campo reconocido como didáctica de las ciencias, es precisamente un espacio reflexivo de dichas prácticas pedagógicas sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales (Caballero Camejo & Recio Molina, 2007).

Por lo general, las prácticas docentes en el área de las ciencias naturales se relacionan directamente con procedimientos y procesos de construcción de conocimiento científico a través que replican el modelo del campo científico, a través de la observación, experimentación, el método científico. No obstante, las prácticas en aula han develado una variedad de innovaciones asociadas a la resolución de problemas, analogías, modelos, indagación científica, entre otras, que han contribuido al ejercicio docente (Cofré, 2010).

Para el caso del Curriculum chileno, el año 2013 el MINEDUC ha difundido el documento Módulos Didácticos en Ciencias Naturales marco referencial (MINEDUC, 2013), texto que permite a los docentes regular sus prácticas a través de la implementación de estrategias que diversifican la enseñanza de las ciencias naturales y que plantean desafíos en la formación inicial docente. A saber, las estrategias didácticas que son intencionadas por el Curriculum chileno corresponden a:

- Observación
- Experimentación

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES

- Resolución de problemas
- Método científico
- Modelos
- Analogías
- Indagación científica
- Problemas socio-científicos

Enseñanza en contextos de pandemia

En el año 2020 producto de la pandemia que acontece al mundo, el Ministerio de Educación de Chile, norma en el mes de junio orientaciones para la implementación de priorizaciones curriculares (MINEDUC, 2020) en todas las áreas disciplinares del Curriculum, a modo de regular la realización de la docencia remota por los establecimientos y profesores del todo el país.

Dichas orientaciones se complementan con el documento orientador publicado en el mes de julio de 2020 que indica de manera explícita los niveles de priorización y las condiciones de la docencia remota (MINEDUC U. d., 2020). Tanto nivel de priorización 1 y 2, definidos como una acción operativa de identificar objetivos de aprendizajes imprescindibles, significativos e integradores para nuevos aprendizajes, se han de desarrollar considerando en la docencia remota:

- Realizar un levantamiento de información sobre situación de docentes, estudiantes, apoderados sobre conectividad, habilidades digitales, y de los recursos tecnológicos para las clases.
- Incentivar a estudiantes a seguir una rutina o plan de clases.
- Planificar estrategias de comunicación directa, apoyando y guiando a los estudiantes.

Incluir en este aspecto a la familia.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES

- Uso del texto escolar en caso de no existir conectividad.
- Planificación de diversas estrategias para garantizar aprendizajes, considerando dominio de aprendizajes priorizados, planteamiento de actividades
- Planificar diversas estrategias para garantizar aprendizajes en todos los estudiantes.

Este último elemento ha sido de uno de los más complejos de atender en la situación de pandemia, dado que la modalidad de enseñanza tradicional presencial se ha volcado a la condición remota y, por ende, las mismas han modificado las prácticas docentes hacia la utilización intensiva de herramientas digitales para la enseñanza, la motivación de estudiantes y el acercamiento a ellos (Centro de Investigación Avanzada en Educación, 2020).

TIC en educación

La inmersión de las TIC en educación en Chile se remonta a los inicios de los años 90 con fuerza, tras la implementación del Programa ENLACES del Ministerio de Educación, cuyo objetivo fue dotar de herramientas tecnológicas a los establecimientos y de competencias en docentes y estudiantes en el uso de ellas (ENLACES, 2011). Es así, que las TIC comienzan un proceso gradual de implementación en los contextos educativos con la formulación de proyectos que permiten instalar tecnologías básicas, como de programas formativos para el desarrollo de competencias docentes y habilidades en estudiantes.

A 30 años de su implementación, siguen existiendo desafíos propios en el uso de las TIC y que se ven reflejados por la complejidad de la integración curricular que conllevan. Como destaca Sánchez (2003) una forma de asegurar la efectividad del uso de la TIC es cuando su articulación compromete al docente, estudiante y comunidad, a través de su integración con actividades pedagógicas pertinentes e intencionadas.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES

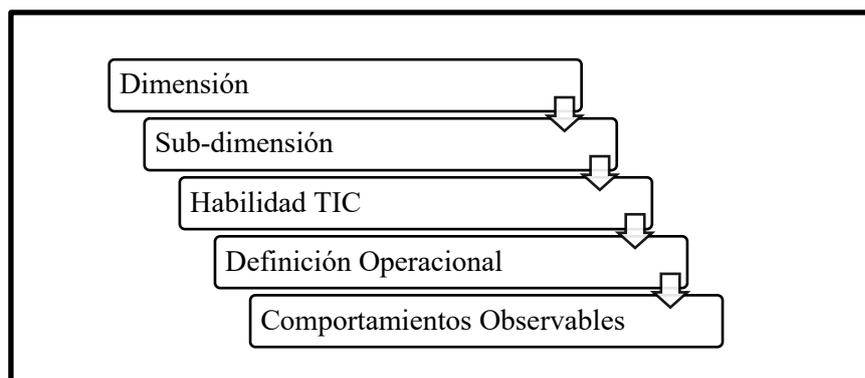
En este sentido, las TIC ofrecen una oportunidad al Curriculum para desarrollar no solo contenidos disciplinarios, una manera de diversificar la enseñanza, sino también para el desarrollo de habilidades que son básicas para el desempeño del sujeto en el siglo XXI (ENLACES, 2013). El manejo adecuado y eficiente de la TIC se transforma en una oportunidad para el desenvolvimiento en un futuro espacio laboral, social, cultural, económico, entre otros.

Habilidades TIC para el aprendizaje

Como consecuencia de la integración de las TIC, se permite el desarrollo de habilidades en estudiantes que estén expuestos a estos medios y herramientas digitales. Por este motivo el Ministerio de Educación de Chile fija el documento Habilidades TIC para el Aprendizaje (ENLACES, 2013). Para una mejor comprensión, análisis e implementación de estas habilidades, se ha dispuesto a una organización en 4 dimensiones con su respectiva orientación para la implementación como se muestra en siguiente figura (ver figura 1; creación propia):

Figura 1

Organización de las habilidades TIC



ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES

El documento y su organización establecen una ruta al profesor para la efectiva implementación de la TIC con una intención pedagógica que no solo resguarda el desarrollo y adquisición de contenidos disciplinarios, sino también, de las habilidades TIC que se alcanzan en el uso de la herramienta TIC, a través de comportamientos observables que pueden ser medidos y evaluados en el aula por la creación y utilización de instrumentos evaluativos que recogen evidencias de dichos indicadores de logros asociados.

MÉTODOS

Diseño de la investigación

El estudio se desarrolla bajo un paradigma mixto, tipo estudio de caso, en el cual se realizan análisis de frecuencias de datos cuantitativos recogidos en encuesta y análisis cualitativo tras la revisión de documentación bibliográfica que complementa la información recabada con los profesores participantes (Sampieri, 2014).

Participantes del estudio

Los sujetos participantes corresponden a profesores egresados de pedagogía en biología y ciencias naturales que imparten la asignatura de ciencias naturales en establecimientos educacionales científico humanistas en la ciudad de Antofagasta, en los niveles educativos de enseñanza básica (7mo año y 8vo año básico) y/o media (de 7mo año básico a 4to año medio), seleccionados de manera intencionada y por conveniencia dado la complejidad de contar con participación de profesores durante la pandemia (Sampieri, 2014). En total participaron 31 docentes, no se realizó distinción por género, edad o años de servicios, aun cuando dichos datos fueron consultados para una caracterización de la muestra.

Instrumento de recolección y su validación

El instrumento de recolección de datos cuantitativos corresponde a una encuesta de consulta con escala Likert de preguntas cerradas, y una abierta. Dicha encuesta fue aplicada a la muestra de docentes participantes con un tiempo de extensión para su respuesta de una semana, por medio de formulario FORMS del servicio de Google. Dichos datos recopilados fueron descargados y almacenados para su traspaso al software de análisis estadístico posterior.

Para la aplicación de dicha encuesta, previamente fue sometida a un proceso de validación de expertos y ajustado en su versión final, guiado por un instrumento de validación bajo las orientaciones de Bulger & Housner (2007), donde para la valoración cuantitativa, aquellos indicadores con puntuación menor a 7,0 en promedio, se recomienda su eliminación, entre 7,1 y 8,0 se requieren modificaciones y superior a 8,1 el indicador es aceptado. En la validación participaron un total de 5 expertos del área de la educación, la evaluación y la enseñanza de las ciencias, todos con grado académico de magister.

Este proceso de validación de instrumentos arrojó resultados positivos, y los cambios recomendados fueron incorporados en la versión final de los instrumentos de recolección (ver tabla inferior).

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES

Tabla 1

Resultados del proceso de validación para ajustes de instrumentos

Aspecto evaluado	Valoración cuantitativa	Valoración cualitativa
Información inicial	9,6	Precisión de conceptos y ajustes en pregunta.
Escala de Likert	8,1	Corrección de la redacción del enunciado.
ÍTEM I		
Pregunta 1	8,6	Corrección en un concepto del enunciado.
Pregunta 2	9,2	Corrección de redacción del enunciado
Pregunta 3	9,2	Corrección en un concepto del enunciado.
Pregunta 4	9,2	Corrección de la redacción del enunciado
Pregunta 5	9,2	Corrección en un concepto del enunciado.
Pregunta 6	9,2	Corrección en un concepto del enunciado.
ÍTEM II		
Pregunta 7	9,2	Corrección en un concepto del enunciado.
Pregunta 8	9,7	
Pregunta 9	10	
Pregunta 10	10	Sin cambios.
Pregunta 11	10	
ÍTEM III		
Pregunta 12	9,5	Cambio en la propuesta de la pregunta.

Análisis de los datos

Los datos recogidos finalmente fueron procesados e incorporados al programa SPSS versión 27.0 para su análisis en el caso de las preguntas de ítems cerrados. Con

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES

dichos datos se procedió a realizar estadística descriptiva para obtener frecuencias, tendencias y gráfica de las medias de las respuestas obtenidas.

Para el caso del análisis cualitativo, se procedió a generar una tabla resumen que permite evidenciar el análisis de los documentos ministeriales sobre las habilidades TIC para el aprendizaje en estudiantes que fueron estudiados, y su cruce con las estrategias didácticas utilizadas por los profesores del análisis cuantitativo realizado (ver tabla 5 de referencia).

RESULTADOS

Ítem I Encuesta: Características de los participantes

Los participantes corresponden a profesores de enseñanza básica y media, con especialización en ciencias naturales y/o menciones biología, física y química. La encuesta fue respondida por un total de 31 participantes, siendo el 71% de género femenino y 29% masculino. El 51% de los participantes cuenta con la mención biología y un 41% la mención de Ciencias Naturales. Solo un 3% para las menciones de física y química cada una. En cuanto a los años de ejercicio laboral se destacan dos grupos, un 32% con una antigüedad laboral de 1 a 5 años y un 25% con 6 a 10 años de antigüedad en el sistema, en los niveles de básica, media y ambos de manera similar. Un aspecto destacable es que la muestra de docentes se caracteriza principalmente por ser profesores del sistema público (municipal, 71%) en la participación del estudio. Los docentes consultados ejercen docencia en aula en un 87% y solo un 13% de ellos asume otro cargo además de su docencia, como son encargados de niveles, de núcleo de nivel de ciencias o de gestión como la Unidad Técnica Pedagógica.

Tabla 2

Cuadro resumen de características de los sujetos del estudio

Carácter	Distribución %
P1. Género	71% femenino y 29% masculino
P2. Escala de Likert	51% biología, 41% CS. Naturales, 3% física y 3% química.
P3. Años ejercicio	1 a 5 años 32% y 6 a 10 años 25%
P4. Niveles educativos	35% básica, 29% media, 35% ambos
P5. Tipo establecimiento	71% municipal y 29% particular/subvencionado
P6. Otro cargo	87% no ejerce otro cargo

Esta caracterización inicial nutre a los procesos de formación de profesorado que atienden a la ciudad de Antofagasta. La existencia de un 50% de profesores de mención biología se corresponde con la oferta de la única carrera de pedagogía media en biología y ciencias naturales que nutre de un gran número de egresados a la región impartida por la Universidad de Antofagasta, no así, con las otras áreas disciplinarias que tienen una alta demanda en los establecimientos y que no se cuenta con programas de pedagogía para atender dichas áreas disciplinarias. Así también, ocurre con el género de los profesores del sistema educacional, siendo al parecer una carrera profesional de más interés para el género femenino en sus ingresos.

Ítem II Encuesta: Consulta sobre condiciones para docencia

En relación con las preguntas asociadas a las condiciones y recursos para las clases online, los resultados de las preguntas nos muestran que un 77% de ellos dispone de

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES

espacios para realizar clases online en sus hogares, y en el caso de no contar con este se brinda de un espacio en el establecimiento para la función, así también con los insumos básicos TIC brindados por el establecimiento para las clases online (91%). No obstante, solo un 71% declara que el establecimiento brinda condiciones para el teletrabajo (administración de clases, revisión de evaluaciones, desarrollo de material, otros), y el otro 29% no cuenta con estos insumos o condiciones básicas, debiendo asumir dicha gestión en sus espacios personales y con insumos propios.

Las clases se distribuyen de manera equitativa entre clases online sincrónica (videollamadas programadas según horario de clases) y asincrónicas (carga de material y recursos docentes y de aprendizaje en plataforma en línea). En el caso de las clases sincrónicas el 89% de ellos la realizan todos los días, con una duración entre 45 a 60 minutos (67%), siendo la plataforma Google Meet la más utilizada por los encuestados (74%). Es importante mencionar aquí que dicha plataforma fue la dispuesta por el MINEDUC para todos los establecimientos municipales, frecuencia coincidente con la cantidad de profesores de dicha administración. Otra plataforma utilizada en menor grado ZOOM con un 26% de frecuencia. Uno de los aspectos de interés es que solo un 29% de ellos cuenta con insumos para actividades prácticas de laboratorio como la realización de experimentos a través de las clases sincrónicas, imposibilitando por tanto, la exposición de actividades prácticas relacionadas a la experimentación, indagación científica y método científico como estrategias didácticas, y de este universo solo un 45% dispone de materiales otorgados por el establecimiento para los experimentos, provocando que el otro número de profesores deban buscar materiales para sus actividades en otros espacios personales (insumos del hogar, contactos con docentes universitarios u otros establecimientos).

Tabla 3

Cuadro resumen de condiciones para docencia remota

Condición	Distribución %
P7. Espacio en hogar para clases online	77% dispone, 23% no dispone
P8. Tipos de clases	77% sincrónica, 23% asincrónicas
P9. Periodicidad de clases online	93% todos los días
P10. Cantidad minutos por clase	74% más de 60 minutos, 26% entre 45 a 60
P11. Uso de plataforma clases	74% Meet y 26% ZOOM

Ítem III Encuesta: Principales estrategias didácticas

Referido a las dos preguntas asociadas al uso de las estrategias didácticas para enseñar ciencias en contextos online (pregunta cerrada de opción múltiples con Escala Likert y pregunta abierta para otras herramientas TIC), los resultados nos presentan tendencias claras respecto al uso y frecuencias de ciertas estrategias más y menos utilizadas en el sistema online.

Las estrategias didácticas de observación y presentación de diapositivas son las que mayor frecuencia muestran entre los participantes, con medias de 4,03 y 4,42 respectivamente, situados en un uso “frecuentemente” según escala Likert (ver tabla 4), con un error estándar del 0,836 y 1,119, respectivamente. Estos resultados se condicen con los iniciales respecto a la cantidad de clases sincrónicas que realizan en la semana y el escenario que gran parte de ellas no contemplan actividades experimentales o prácticas en su realización.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES

Tabla 4

Medias obtenidas en el uso de las estrategias didácticas en ciencias

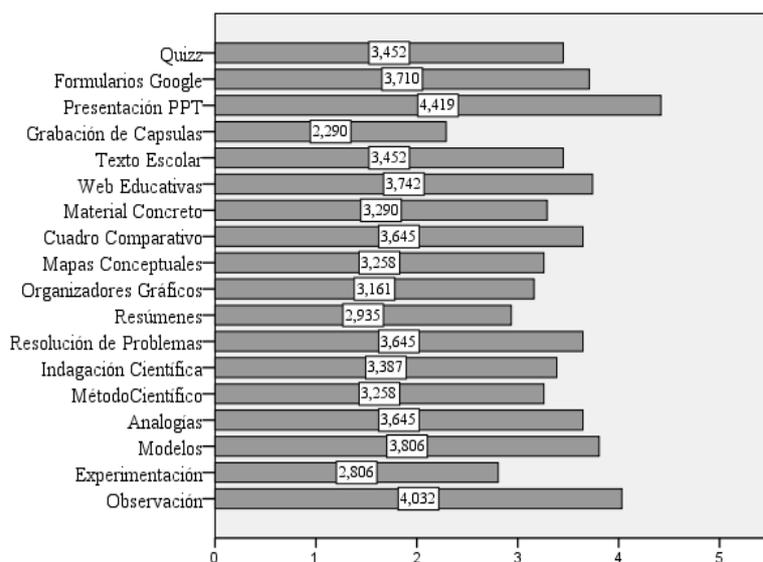
	N	Media	Desviación
	Estadístico	Estadístico	Error estándar estándar
Observación	31	4,03	,150 0,836
Experimentación	31	2,81	,220 1,223
Modelos	31	3,81	,163 0,910
Analogías	31	3,65	,200 1,112
Método Científico	31	3,26	,217 1,210
Indagación Científica	31	3,39	,216 1,202
Resolución de Problemas	31	3,65	,194 1,082
Resúmenes	31	2,94	,274 1,526
Organizadores Gráficos	31	3,16	,250 1,393
Mapas Conceptuales	31	3,26	,254 1,413
Cuadro Comparativo	31	3,65	,194 1,082
Material Concreto	31	3,29	,192 1,071
Web Educativas	31	3,74	,262 1,460
Texto Escolar	31	3,45	,253 1,410
Grabación de Capsulas	31	2,29	,275 1,532
Presentación PPT	31	4,42	,201 1,119
Formularios Google	31	3,71	,283 1,575
Quiz	31	3,45	,262 1,457
N válido (por lista)	31		

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES

En su contraparte, las estrategias menos utilizadas corresponden a actividades de experimentación con una media de 2,80 (casi nunca) y grabación de capsulas educativas con una media de 2,29 (casi nunca). En el caso de la experimentación es consecuente con los resultados de otras estrategias como son la indagación y método científicos que obtuvieron medias descendidas dentro del grupo (medias de 3,38 y 3,25 respectivamente, clasificadas como “a veces”) y que fueron previamente identificadas como actividades poco desarrolladas en los participantes en las preguntas anteriores. En gráfica 1, se puede observar las medias de cada una de las estrategias utilizadas.

Gráfica 1

Comparación de medias de estrategias didácticas en ciencias



Análisis documental: Habilidades TIC y estrategias didácticas

A modo de complementar el estudio, se realizó una revisión documental a las definiciones de las estrategias didácticas identificadas de uso por los profesores y las

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES

definiciones de las habilidades TIC para el estudiante definidas por el MINEDUC organizadas en dimensiones, con el objetivo de analizar si dichas habilidades pueden ser cubiertas por las estrategias didácticas implementadas por los profesores.

En dicho análisis se pudo corroborar que cada una de las estrategias mencionadas por los profesores permiten el desarrollo de alguna habilidad TIC esperada en los estudiantes, aun cuando exista poco uso de alguna estrategia didáctica por el docente, otras de ellas cubren las habilidades TIC.

Este análisis viene a complementar los resultados anteriores y plantean que, si bien las estrategias didácticas asociadas a los procesos de experimentación, indagación y método científicos se ven afectados por la pandemia, existen otras estrategias didácticas que de igual manera interactúan con las habilidades TIC, convirtiendo así las condiciones de la modalidad de enseñanza online, en una oportunidad para su desarrollo en relación a dichas habilidades, pero a su vez plantean al docente el desafío de cómo hacer interactuar ambos ámbitos en la situación de la docencia online. En siguiente cuadro se puede observar dicha relación entre estrategia didáctica y habilidad TIC:

Tabla 5

Revisión de estrategia didáctica y habilidad TIC

Clasificación de los resultados en función de las habilidades TIC		
Habilidades TIC		Estrategias o recursos
Dimensión	Información	Experimentación
		Resolución de problemas
		Resúmenes
		Mapas conceptuales y/o mentales

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES

	Organizadores previos
	Cuadros comparativos
	Páginas webs educativas
	Texto escolar
	Método científico
	Indagación científica
	<hr/>
Comunicación efectiva	Capsulas educativas
y colaboración	Presentación de PPT
	Formulario Google
	Quiz
	Método científico
	Indagación científica
	<hr/>
Convivencia digital	Resolución de problemas
	Páginas webs educativas
	Capsulas educativas
	Formulario
	Quiz
	<hr/>
Tecnología	Modelo
	Analogías
	Presentación de PPT
	Páginas webs educativas
	Formulario Google
	Capsula educativas
	Quiz
	Material concreto

DISCUSIÓN

El presente estudio permitió indagar la manera en cómo los docentes de una ciudad del norte del país enfrentaron la situación pandemia en condiciones desfavorables y poco previstas, sin experiencias previas en proceso educativos de este tipo. La transición forzada de una clase presencial a una en modalidad online sin dudas genero tensiones y desafíos a profesores y establecimientos en general en cómo atender dicha necesidad, sin necesariamente contar con las condiciones mínimas para este nuevo ejercicio. Esta nueva realidad ha develado el conocimiento de docentes sobre el uso de las TIC, la disposición de herramientas tecnológicas en los establecimientos y el escaso uso de estrategias para transmitir los saberes (Soto-Aguirre, 2020).

No obstante, dichas condiciones de las clases a su vez presentan oportunidades para la adaptación de las prácticas docentes en estos espacios virtuales, movilizandoo al desarrollo de competencias TIC tanto en docentes como estudiantes. En el caso de estudiantes, dichas habilidades TIC permiten resolver problemas de información, comunicación, dilemas legales, sociales y éticos que le permiten una mejor comprensión de la sociedad y del espacio digital (CITA), tal cual es el objetivo del MINEDUC Chile a través de su declaración en el Curriculum. (Cuásquer, Flores, & Alba, 2019).

Así también, otros estudios han develado que el uso de las TIC en las clases de ciencias, no solo aportan al desarrollo de dichas habilidades, sino que además propician la motivación, la atención y la participación de los estudiantes durante su uso en el desarrollo de actividades de ciencias, por aquello es propicio fortalecer la educación en ciencias en ambientes tecnológicos (Lorduy & Naranjo, 2020).

Uno de los desafíos que plantean los resultados es como implementar actividades de experimentación, indagación y método científico en modalidad online, siendo que son

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES

actividades con un fuerte componente práctico y que históricamente en la clase de ciencia han configurado una manera para acceder y comprender el conocimiento de los fenómenos naturales en la realidad. Estas actividades experimentales son claves en el aprendizaje de las ciencias y su carácter indagatorio permiten despertar el interés del estudiante y lograr el desarrollo de pensamiento crítico y la alfabetización científica (Morales, 2021).

CONCLUSIONES

Finalmente, tras el análisis de los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas a los profesores se puede observar que existe una diversidad de estrategias didácticas con uso de TIC que fueron implementadas en pandemia para la enseñanza de las ciencias naturales. Se destaca el uso del presentador de diapositivas a través de Google Meet como la estrategia de mayor frecuencia (coincidente con la indicación y disposición del MINEDUC respecto al uso de dicha plataforma). Así también, otras estrategias con uso de TIC que permiten abordar los distintos contenidos de las ciencias naturales (mapas conceptuales, plataformas, aplicaciones, modelos, analogías, organizadores previos, cuadros comparativos, páginas educativas, quizz, entre otras), las cuales otorgan una oportunidad para diversificar la enseñanza, aun cuando las condiciones no fueron las óptimas en cuanto a acceso de recursos digitales declarados por los docentes. Así también, permiten el desarrollo indirecto de habilidades TIC para el aprendizaje en estudiantes que se encuentran expuestos a estas herramientas. Estos resultados son representativos para tanto docentes de establecimientos de nivel sólo básico (7mo y 8vo año básico) y combinado en media (7mo básico a 4to medio), así también según el tipo de administración del establecimiento (municipal o particular subvencionado). Si bien la muestra de profesores de establecimiento particular subvencionados fue menor, los

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES

resultados según administración no muestran diferencias reales tras aplicación de encuesta.

El aprendizaje de las ciencias naturales, y de las grandes ideas de las ciencias que declara el Curriculum nacional se ha de desarrollar con una diversidad de estrategias didácticas, incluyendo acciones de experimentación, indagación y método científico que permiten la adquisición de habilidades propias para los procesos de investigación científica, y que por situación pandemia pudieron tener alguna consecuencia.

Dichas estrategias mencionadas presentan frecuencia de uso de “casi nunca y a veces” según escala Likert, por tanto, han de plantear nuevos desafíos al retorno a la presencialidad, abriendo nuevas interrogantes y proyecciones del estudio en cuanto a la transición a la presencialidad y los efectos del uso de herramientas TIC en el aprendizaje de los estudiantes, entre ellos cómo fueron afectadas dichas habilidades de investigación científica, su impacto en los aprendizajes de los estudiantes y su relación finalmente con la práctica docente. Como así también en la indagación de existir diferencias con profesores de educación parvularia, básica y media, cuyos espacios formativos condicionan la didáctica de dichas prácticas de aula.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bulger, S., & Housner, L. (2007). Modified Delphi investigation of exercise science in physical teacher education. *Journal of teaching in physical education*, 26, 57-80.
- Caballero Camejo, C. A., & Recio Molina, P. P. (2007). Las tendencias de la Didáctica de las Ciencias Naturales en el Siglo XXI. *VARONA*, 34-41.
- Centro de Investigación Avanzada en Educación. (2020). *COVID-19, Nuevos contextos, nuevas demandas y experiencia docente en Chile*. Santiago.
- Cofré, H. (2010). *Cómo mejorar la enseñanza de las ciencias en Chile*. Santiago: LOM Ediciones.
- Cuásquer, B. D., Flores, C. B., & Alba, J. J. (2019). Desarrollo de las habilidades TIC en los estudiantes. *Sociedad & AMP; Tecnología*, 36-44.
- DeBoer, G. (2000). Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- ENLACES. (2011). *Competencias y estándares TIC para la profesión docente*. Santiago: MINEDUC.
- ENLACES. (2013). *Matriz de Habilidades TIC para el Aprendizaje*. Santiago: MINEDUC.
- Gil-Pérez, D. &. (2001). Una alfabetización científica para el siglo XXI. Obstáculos y propuestas de actuación. *Investigación en la Escuela*, 43, 27-37.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES

- Lederman, N., Lederman, J., & Bell, R. (2004). *Constructing Science in Elementary Classrooms*. Pearson Education.
- Lorduy, D., & Naranjo, C. (2020). Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación en ciencias. *Praxis & Saber*, 1-16.
- MINEDUC. (2009). *Ley General de Educación*. Santiago: Santiago.
- MINEDUC. (2013). *Módulos Didácticos en Ciencias Naturales, marco referencial*. Santiago.
- MINEDUC. (26 de Junio de 2020). Aprueba orientaciones para la implementación de la priorización curricular en forma remota. Santiago, Chile.
- MINEDUC. (05 de Octubre de 2022). *Curriculum Nacional*. Obtenido de https://www.curriculumnacional.cl/portal/Documentos-Curriculares/Programas/#doc_general
- MINEDUC, U. d. (2020). *Orientaciones para la implementación de la priorización curricular en forma remota y presencial*. Santiago.
- Morales, J. N. (2021). La experimentación en ciencias naturales como estrategia de alfabetización científica. *UCMaule*, 60, 102-116.
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación, 6ta Edición*. México: McGraw Hill, Interamericana editores S.A.
- Sánchez, J. (2003). Integración curricular de las TIC, concepto y modelos. *Revista Enfoques Educativos*, 1-6.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES

Soto-Aguirre, T. (2020). Clases online o la necesidad de adaptación a una nueva forma de establecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Saberes Educativos*, 5, 09-21.



[Estrategias Didácticas para el aprendizaje de las ciencias naturales en contextos de](#)

[Pandemia: estudio de caso de Profesores de Antofagasta](#) © 2023 by [Enmanuel](#)

[Álvarez Durán](#) is licensed under [CC BY-NC-SA 4.0](#)