



explora
Un Programa CONICYT

PAREXPLORA
COQUIMBO
PROYECTO ASOCIATIVO REGIONAL



COMUNICANDO RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

Guía de comunicación científica escolar





Comunicando resultados de investigación

Guía de comunicación científica escolar

EDITOR

Sergio González Álvarez

Director PAR Explora de CONICYT Coquimbo, Departamento de Biología Marina, Universidad Católica del Norte

DESARROLLO DE CONTENIDOS

Juan Ignacio Martin, Encargado de Comunicaciones, PAR Explora de CONICYT Coquimbo.

Daniel Piñones Tapia, Asesor Pedagógico, PAR Explora de CONICYT Coquimbo.

Sergio González Álvarez, Director PAR Explora de CONICYT Coquimbo.

Marietta Pizarro Carretta, Asesora Pedagógica, Facultad de Ciencias del Mar Universidad Católica del Norte.

DISEÑO

Daniel Esquivel Escobar, Diseñador Gráfico, PAR Explora de CONICYT Coquimbo.

Angelo González Puga, Diseñador Gráfico, PAR Explora de CONICYT Coquimbo.

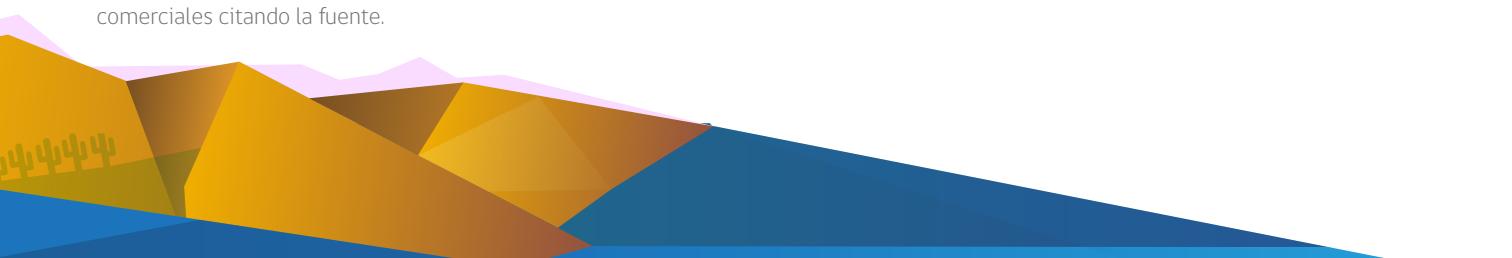
CONTACTO

PAR Explora de CONICYT Coquimbo
51 2209786
explora.coquimbo@ucn.cl

Este material es resultado del Proyecto Asociativo Regional Explora de CONICYT Coquimbo financiado por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) (ER16/004)

Coquimbo, Chile, 2019.

Se autoriza la reproducción parcial o total de los contenidos para fines no comerciales citando la fuente.





explora
Un Programa CONICYT

PARAEXPLORA
COQUIMBO
PROYECTO ASOCIATIVO REGIONAL



COMUNICANDO RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

Guía de comunicación científica escolar

Quiénes Somos



**Sergio
A. González**

Biólogo Marino, Magister en Ciencias del Mar y en Gestión Educacional, es académico del Departamento de Biología Marina (UCN) y Director del Proyecto Asociativo Regional, PAR Explora de CONICYT Coquimbo. Ha desarrollado diferentes proyectos de divulgación científica y es autor de un par de textos de enseñanza de ciencias del mar para escolares.



**Juan
Ignacio Martin**

Periodista y Master en Comunicación Social de la Ciencia, es el Encargado de Comunicaciones del PAR Explora de CONICYT Coquimbo y docente de Periodismo en la Universidad de La Serena. Es responsable de la generación de diferentes productos de comunicación masiva de ciencias.



**Daniel
Piñones Tapia**

Docente y Magister en Ciencias Biológicas con mención en Zonas Áridas. Ha sido promotor de la investigación científica escolar como recurso didáctico y la organización de Ferias Escolares con enfoque pedagógico.



**Marietta
Pizarro Carretta**

Educadora diferencial, Consejera y Orientadora Educacional y Magister en Educación, es docente de la Universidad Central y Asesora pedagógica de la Facultad de Ciencias del Mar (UCN). Ha desarrollado diferentes proyectos educativos a nivel escolar y de enseñanza superior sobre gestión curricular para asegurar el acceso al aprendizaje de todos los estudiantes.

ÍNDICE

	Prólogo	06
1	1. La Investigación Científica Escolar como estrategia de aprendizaje 1.1. El modelo de aprendizaje basado en la actividad de investigación 1.2. Investigación educativa para facilitar la práctica docente 1.3. Rol mediador del docente investigador	10 14 35 40
2	2. Comunicación en los formatos de la ciencia 2.1. Manuscrito científico 2.2. Presentación oral 2.3. Presentación en Stand	50 53 66 71
3	3. Difusión del proyecto de investigación escolar 3.1. Llegando a los medios de comunicación 3.2. Redactando una noticia 3.3. Fotografías que comunican 3.4. Uso del video	78 80 82 90 94
4	4. Comunicación para todo público 4.1. Muestras científicas didácticas 4.2. Redes sociales	98 102 119
5	5. Nuevos desafíos de la comunicación de la ciencia	122
	Referencias	130

PRÓLOGO







PRÓLOGO

¿Qué se gana comunicando de forma adecuada una investigación científica escolar?

Meses y meses de investigación científica escolar se ponen a prueba en el momento que se quiere comunicar lo realizado. Ya sea por medio de un informe, una presentación abierta a la comunidad o la exhibición de los resultados a un comité de expertos, el exponer lo desarrollado de forma adecuada permite facilitar la transferencia de información y, además, nos ayuda a expresarnos de forma adecuada en diversas áreas de la vida.

Pero, ¿por qué preocuparse tanto de comunicar de forma adecuada la actividad científica? Porque la ciencia cambia la vida de las personas, la ciencia nos ayuda a solucionar los problemas cotidianos de nuestro diario vivir y, además, beneficia a nuestro entorno. Que dichos resultados sean expuestos de buena forma, no sólo le harán un favor a quiénes lo presentan, lo más importante, es que puede ayudar al que lo escucha, lee o mira, generándole una tremenda ganancia y cumpliendo tal vez un objetivo básico a la hora de realizar una investigación: Poder cambiar para mejor el lugar que habitamos.

Uno de los principales divulgadores científicos de Hispanoamérica, Manuel Calvo Hernando, en su libro "Divulgación y periodismo científico: entre la claridad y la exactitud" – tal vez, de los documentos más influyentes de la comunicación científica –, nos insta a que trabajemos la ciencia como un conocimiento público, y que más allá de que podamos adquirir informaciones o expresar ideas, logremos alcanzar el mayor campo posible de personas.



¿Por qué preocuparse tanto de comunicar de forma adecuada la actividad científica? Porque la ciencia cambia la vida de las personas, la ciencia nos ayuda a solucionar los problemas cotidianos de nuestro diario vivir y, además, beneficia a nuestro entorno.

En este texto, Calvo Hernando cita al comunicador venezolano Antonio Pasquali, quien a su vez explica la comunicación de la ciencia bajo tres conceptos: Diseminación, Divulgación y Difusión.

Entenderemos la Diseminación como el arte de sembrar selectivamente y en el lugar más adecuado. A fin de cuentas, es definido como, "el envío de mensajes elaborados en lenguajes especializados, a receptores selectivos y restringidos. Es la transmisión por parte del investigador, de informaciones científicas y tecnológicas para sus pares o especialistas en el mismo sector de la ciencia". A fin de cuentas, es la forma de comunicación formal de la ciencia y que es realizado normalmente por la comunidad científica, tomando como referencia lo que puede ser un manuscrito o las presentaciones orales y de stand para públicos específicos.

En cuanto a la Divulgación, es un término que da cuenta cuando se vulgariza y hace accesible un conocimiento al público. O siendo más específicos, "transmitir al gran público, en lenguaje accesible, descodificado, informaciones científicas y tecnológicas". Podemos incluir en este concepto las experiencias de aprendizaje y muestras, el uso de videos, fotografías y la elaboración de noticias en un estilo periodístico.

En tanto la Difusión la entendemos como el acto de derramar o desparramar libremente. Esta es explicada por los autores como "el envío de mensajes elaborados en códigos o lenguajes universalmente comprensibles, a la totalidad del universo receptor disponible en una unidad geográfica, sociopolítica,

cultural, entre otras". Es decir, es la acción de difundir en diferentes soportes lo que queremos comunicar (los videos, fotografías o las crónicas que realizamos), a través de los medios de comunicación, las redes sociales, o muestras científicas.

En esta guía usted encontrará una ayuda. No es una norma, tampoco un dogma. Simplemente es un documento que, mediante la experiencia de los autores en sus respectivas áreas, podría entregarle beneficios a la hora de comunicar la ciencia. Desde que empieza a realizar el proyecto y lo escribe, la presentación de los resultados a la comunidad en una feria o el plasmar dichos datos en una presentación digital.

Claro, esto no se trata sólo de beneficios exclusivos para la investigación científica escolar, más allá que la guía hable de ello. Las habilidades transversales (mal llamadas "blandas") que se obtienen cuando logramos aunar criterios y con ello, realizar una efectiva difusión de una información en particular, nos permite mejorar nuestras capacidades de comunicación, de reflexión, síntesis y ayuda a desarrollar nuestra personalidad, entre un sin número de otros aportes a nuestro diario vivir.

1

LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA ESCOLAR

como estrategia de aprendizaje





1. La Investigación Científica Escolar como estrategia de aprendizaje

Durante los últimos años, la Investigación Científica Escolar se ha ido consolidando como un componente más en la práctica docente de profesores de ciencias naturales, sociales y tecnología. Evidencia de ello, es el gran interés en participar en Congresos y Ferias Científicas Escolares. Eventos locales en los cuales grupos de investigación, formado por estudiantes, profesores e investigadores, presentan los resultados de sus proyectos en distintos formatos, entre ellos: 1) formularios escritos al estilo de los “papers” de las revistas científicas, 2) modalidad stand, en los cuales se incluyen posters al estilo de los presentados en congresos de investigación científica y que considera un breve extracto de las etapas de la investigación, entre ellas un resumen, introducción, materiales y métodos, resultados, discusión, conclusión y referencias bibliográficas, y con la ventaja de poder incluir modelos, maquetas, fotografías, esquemas, material biológico e instrumentos y tecnología que destaquen aspectos importantes del proyecto; y 3) presentaciones orales al estilo de una conferencia o presentación en congresos de investigación académica, con tiempo limitado y apoyado por una presentación audiovisual y rondas de preguntas elaboradas por un jurado que evalúa el desempeño de los y las estudiantes.

Todos los formatos de presentación son evaluados por expertos en el área de desarrollo del proyecto, por lo general son investigadores y académicos consolidados en la investigación. Aplican una pauta de evaluación y le asignan puntajes. El conjunto de proyectos evaluados en cada uno de los formatos presentados se ordena de acuerdo al puntaje obtenido, para finalmente otorgar reconocimientos a los proyectos mejor evaluados; por lo general a los tres mejores puntajes se les reconoce con obsequios materiales y son seleccionados para asistir a otras ferias y congresos a nivel nacional o internacional como representantes locales.

Este modelo de presentación de los proyectos de investigación científica escolar, puede ser considerado una “réplica” a menor escala de las presentaciones que realizan los investigadores en casi todas las áreas del conocimiento de las ciencias naturales, sociales y tecnológicas en congresos o reuniones de la especialidad.

En Chile, el Programa Explora de CONICYT ha impulsado este modelo durante casi dos décadas, realizando los congresos nacionales y regionales de la Ciencia y la Tecnología. Además, otras instituciones y centros de investigación organizan eventos similares, por ejemplo: el Instituto Antártico de Chile (INACH), realiza la Feria Antártica Escolar (FAE), la Feria Científica Nacional Juvenil es organizada por el Museo Nacional de Historia Natural, o la Universidad del Bío Bío desarrolla la Feria Nacional de la Ciencia y la Tecnología, solo por nombrar algunas.

Si bien el modelo utilizado es aceptado por profesores de ciencia y tecnología y por el mundo escolar, es probable que aún no se realice una reflexión profunda sobre su impacto en la formación de estudiantes y en las prácticas pedagógicas, es posible que muchos profesores se pregunten internamente: ¿Cuál es el aporte de la investigación científica escolar en el aprendizaje de mis estudiantes? El desarrollo de proyectos de investigación escolar ¿fomenta el desarrollo de una cultura científica en mi escuela?, y finalmente, ¿son los modelos actuales utilizados en ferias y congresos escolares, los apropiados para evaluar el aprendizaje alcanzado por mis estudiantes cuando desarrollan un proyecto de investigación escolar?

Por otra parte, la investigación científica escolar no solo es presentar proyectos escolares en feria y congresos, nos queda por resolver algunas preguntas muy importantes relacionadas

a todo el proceso previo experimentado por los estudiantes, profesores y asesores científicos, durante esta etapa pueden surgir algunas preguntas, entre ellas: ¿Cómo puedo intencionar un proyecto de investigación escolar con los estudiantes? ¿Qué estrategias didácticas utilizaré? ¿Cómo estimular el desarrollo de la comunicación oral y escrita en los y las estudiantes? ¿Qué instrumentos de evaluación utilizaré durante el proceso? Solo por nombrar algunas.

En este capítulo, esperamos abordar algunas de estas preguntas considerando estrategias didácticas utilizadas en la educación en ciencias, como el ciclo de indagación y el aprendizaje basado en proyectos, la importancia de estimular la comunicación oral y escrita, y algunos instrumentos de evaluación que se podrían utilizar para evaluar las presentaciones de los estudiantes cuando socialicen sus resultados.

“

Si bien el modelo utilizado es aceptado por profesores de ciencia y tecnología y por el mundo escolar, es probable que aún no se realice una reflexión profunda sobre su impacto en la formación de estudiantes y en las prácticas pedagógicas, es posible que muchos profesores se pregunten internamente: ¿Cuál es el aporte de la investigación científica escolar en el aprendizaje de mis estudiantes?



1.1. El modelo de aprendizaje basado en la actividad de investigación

Por Daniel Piñones

¿Cómo comenzar una investigación científica escolar?

Todo proceso de investigación sigue una pauta de acciones, estas son pensadas y planificadas siguiendo un orden lógico de procedimientos observacionales y/o experimentales. Para definir las se formulan objetivos de investigación que permiten secuenciar en el tiempo las acciones que se realizarán y los requerimientos materiales que se necesitarán. En resumen, un investigador debe planificar su indagación considerando el tiempo y los recursos necesarios, lo que transforma toda empresa de investigación en un proyecto.

Antes de comenzar, el investigador debe ser capaz de resolver una serie de interrogantes antes de comenzar un proyecto de investigación. El esquema de “Preparación de un proyecto” de esta página resume las interrogantes que deberíamos ser capaces de responder antes de la ejecución del proyecto.

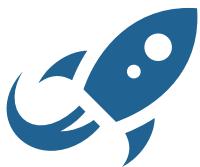
Las preguntas de el esquema de “Preparación de un proyecto” de esta página se relacionan con la estructura general de un proyecto, sin embargo, debemos considerar que los proyectos de investigación escolar no debería perseguir como meta principal la elaboración de un producto, el desarrollo de una innovación o aportar al conocimiento científico, sino más bien, el principal objetivo debería ser desarrollar habilidades, conocimiento y actitudes vinculadas al pensamiento y quehacer científico en los estudiantes. Entonces, además de resolver las preguntas del proyecto en sí, debemos responder preguntas como: ¿Cuáles son las estrategias pedagógicas que utilizaré para incentivar a los estudiantes a desarrollar un proyecto de investigación escolar?



Las preguntas del esquema de “Preparación de un proyecto” se relacionan con la estructura general de una indagación, sin embargo, debemos considerar que los proyectos de investigación escolar no debería perseguir como meta principal la elaboración de un producto, sino más bien, el principal objetivo debería ser desarrollar habilidades y actitudes vinculadas al pensamiento y quehacer científico en los estudiantes.

PREPARACIÓN DE UN PROYECTO





La Indagación Científica para la Enseñanza de las Ciencias como un posible punto de partida

A diferencia de la estructura a veces un tanto “rígida” del método científico, la educación en ciencias debe ser flexible para ajustarse a las diversas necesidades e intereses de los estudiantes, por lo tanto “simular” o “replicar” el constructo mental y procedimental de la ciencia a nivel escolar no parece ser lo más apropiado. Aunque los planes y programas de estudio publicados por el Ministerio de Educación (MINEDUC) incentivan el desarrollo de la investigación científica a nivel escolar, fundamentando que cuando las y los estudiantes trabajan de modo similar al de los científicos y las científicas, comprenden el proceso de investigación, desde su planificación hasta la obtención de evidencias para explicar fenómenos en estudio (MINEDUC, 2015) hay que ser cautelosos al momento de replicar las metodologías diseñadas por los investigadores en los proyectos que realizaremos con los estudiantes.

Durante el último tiempo, cada vez se consolida más la indagación científica como enfoque pedagógico para la enseñanza de las ciencias. A diferencia de las metodologías didácticas usadas habitualmente en las clases de ciencias, Yulimer Uzcátegui, docente de la escuela técnica Alfredo Pietri y Catalina Betancourt, investigadora del Instituto Pedagógico de Caracas, señalan que la indagación científica no promueve una superposición de saberes, sino más bien pretende desarrollar el aprendizaje por medio de un trabajo de creación conjunta, avanzando no solo hacia la comprensión del medio natural a través del saber de conocimientos, sino que estimulando el placer de investigar y descubrir. A través del proceso se espera que los y las estudiantes desarrollen formas de convivencia que estimularían la comunicación efectiva y el respeto por las ideas de otros y el cuidado de la naturaleza.

En términos metodológicos didácticos, la indagación científica ha propuesto el desarrollo de ciclos de aprendizajes o “ciclos de indagación”. Para Corina González-Weil, investigadora de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, cuando un estudiante participa

de un ciclo de indagación está formando parte de un proceso de investigación científico, y el docente espera que el nuevo aprendizaje surja desde la investigación, de manera similar al florecimiento de nuevos conocimientos que generan los investigadores cuando participan de una investigación.

Un ciclo de indagación comprende 4 etapas que han sido llamadas: (1) Focalización, (2) Exploración, (3) Reflexión y (4) Aplicación, tal como lo ha planteado el Dr. Peter Feinsinger, ecólogo y biólogo de la conservación de la Universidad del Norte de Arizona (EEUU).

“

A diferencia de la estructura a veces un tanto “rígida” del método científico, la educación en ciencias debe ser flexible para ajustarse a las diversas necesidades e intereses de los estudiantes, por lo tanto “simular” o “replicar” el constructo mental y procedimental de la ciencia a nivel escolar no parece ser lo más apropiado.



EL CICLO DE INDAGACIÓN



Representación del ciclo de indagación, el cual se resume en cuatro etapas: Focalización, Exploración, Reflexión y Aplicación. En los círculos naranja, se resumen las acciones que debe realizar el estudiante en cada etapa.

Modificado de "Feisinger, P. 2014. El Ciclo de Indagación: una metodología para la investigación ecológica aplicada y básica en los sitios de estudios socio-ecológicos a largo plazo, y más allá. Bosque [Valdivia], 35 (3): 449-457."

El ciclo de indagación tiene una base pedagógica constructivista, es decir, se espera que los estudiantes sean capaces de “construir” su propio conocimiento a partir de una pregunta o inquietud. Lo que finalmente el/la estudiante construye al terminar un ciclo es conocimiento sobre algún aspecto científico, lo cual no es análogo al conocimiento científico desarrollado por los investigadores.

Una característica importante del quehacer de la ciencia, es que cada proyecto de investigación que un científico realiza se considera realmente como un “trabajo científico” cuando este es publicado y socializado entre los pares y/o al público, por lo que desarrollar habilidades de comunicación y socialización efectiva resulta fundamental para dar a conocer cualquier proyecto. Según el Dr. Mario Quintanilla, especialista en didáctica de las ciencias de la Pontificia Universidad Católica de Chile, señala que el desarrollo de estas habilidades podrían lograrse a partir de la práctica constante de la comunicación de ideas, resultados, conclusiones y reflexiones obtenidas como producto de un proceso o ciclo de indagación, favoreciendo así el desarrollo de los aprendizajes de los/as estudiantes, considerando que la ciencia es una actividad humana de producción, evaluación, aplicación y difusión de saberes.

El mismo autor, señala que renovar la enseñanza de las ciencias, implica promover el desarrollo de las habilidades cognitivo lingüísticas de lo/as estudiantes en el uso del lenguaje de la ciencia, lo que se traduce en permitirles una mayor práctica para utilizarlo conscientemente como instrumento-estrategia de aprendizaje de las teorías científicas. El estudiantado debe recibir oportunidades para transformar la sala de clases y las prácticas experimentales en un foro de discusión permanente, donde puedan expresar sus ideas aunque sean incoherentes en un primer momento, para hablar más largamente y para escribir más acerca de y sobre la ciencia que escuchan y leen, y que a través de la investigación científica escolar, construyen.

Conforme con una aproximación constructivista el mejor aprendizaje es el que se desarrolla en la interacción con las demás personas, al compartir percepciones, intercambiar información y solucionar problemas colectivamente), por lo que es de suma importancia incentivar el desarrollo de la comunicación oral y escrita.

¿Cómo logramos desarrollar las habilidades comunicativas en los y las estudiantes?

El promover el diálogo, la conversación y la discusión, requiere que los y las docentes, sean capaces de dominar algunas técnicas y estrategias didácticas que incentiven la comunicación oral y escrita dentro del aula de una manera constante, planificada e intencionada.

La comunicación oral

Para empezar debemos recordar que el hablar no es nada nuevo para los/ las estudiantes, lo hacen todo el tiempo en mayor o menor medida, entonces, no debemos preocuparnos en enseñarles a hablar, sino más bien debemos centrar nuestros esfuerzos en guiar y organizar las charlas, diálogos y discusiones dentro del aula, incentivando y acostumbrándose a intercambiar ideas, opiniones, resultados, reflexiones y acuerdos. Para la profesora mexicana María Becerra, el diálogo entendido como intercambio activo entre locutores es básico en el aprendizaje; desde esta perspectiva, el estudio colaborativo en grupos y equipos de trabajo debe fomentarse, por lo que es importante proporcionar a los alumnos oportunidades de participación en discusiones de alto nivel sobre los contenidos de las asignaturas o proyectos.

Una forma de incentivar el diálogo, la conversación y discusión dentro del aula, es a través de actividades participativas que permitan que se escuchen y hablen, dándoles la oportunidad de intercambiar ideas, saberes, experiencias y sensaciones. Entonces, el docente debe tener como misión permanente la búsqueda de estrategias y técnicas didácticas que incentiven el diálogo dentro del aula, probando y evaluando cuál de ellas resulta ser apropiada para el curso. La siguiente Tabla resume algunas técnicas para promover el diálogo y la discusión de los aprendizajes en clases de ciencias. Es recomendable que las técnicas descritas se apliquen como complemento en el desarrollo de una clase.

“

El ciclo de indagación tiene una base pedagógica constructivista, es decir, se espera que los estudiantes sean capaces de “construir” su propio conocimiento a partir de una pregunta o inquietud.

”

TÉCNICAS DIDÁCTICAS PARA INCENTIVAR EL DIÁLOGO Y LA DISCUSIÓN

Resumen de algunas técnicas didácticas para incentivar la discusión en clases. Modificado de Espejo, R. y Sarmiento, R. 2017. Metodologías activas para el aprendizaje. Manual de apoyo docente. Universidad Central de Chile.

Pensar-Emparejarse-Compartir	Preguntas en duplas	Entrevista en tres etapas	Cabildo abierto
Objetivo			
Activar participación de los y las estudiantes.	Activar participación y recibir retroalimentación de la comprensión de las y los estudiantes.	Aplicar conocimientos, fomentar la discusión y la elaboración propia de ideas.	Aplicar conocimientos, fomentar la discusión y la argumentación.
Resumen de etapas			
Preparación de preguntas con el objetivo de profundizar contenidos.	Se les pide a las y los estudiantes que se agrupen en duplas.	Se presentan una serie de preguntas que se relacionan con los contenidos tratados. (Ej: ¿Cuáles son los beneficios de la biotecnología? ¿Cómo podríamos incentivar el cuidado de los ecosistemas?).	Se debe definir un tema y preparar material para ser trabajado en clases, considerar que el material que se entregará debe aportar a la argumentación de las intervenciones de los y las estudiantes.
Durante la clase se plantean preguntas dirigidas a todo el grupo.	Se les consulta si tienen preguntas en relación a lo expuesto; se responden las preguntas y se contabiliza el número de preguntas.	Se les pide a las y los estudiantes que se agrupen en grupos de cuatro. Cada estudiante es designado con una letra (A, B, C y D). A y B forman una dupla y C y D la otra.	Se explica la dinámica de la actividad, señalando que cada estudiante puede intervenir durante la sesión hasta un máximo de tres a cinco minutos (dependiendo del número de estudiantes).
Se les pide que piensen una respuesta y forman duplas de estudiantes.	El o la docente pide a los y las estudiantes que discutan sobre los contenidos tratados detectando al menos un elemento que no quede claro, formulando una pregunta por escrito a partir de este.	Se les explica que deben realizar una entrevista. A entrevista a B, y C entrevista a D. Se les debe señalar que hay dos roles que interpretarán: 1) entrevistado, y 2) entrevistador. Es importante que el entrevistador realmente busque la información y que no se limite a “leer la pregunta”	Se les pide que den su opinión sobre el tema durante la intervención. Una vez que termina, debe señalar a otro estudiante para que realice su intervención. Hay que hacer la salvedad si uno de las y los estudiantes quiere pronunciarse.
Comparten sus reflexiones, llegan a un consenso y sociabilizan el resultado de su discusión.	Se les pide a las duplas que compartan sus preguntas en el grupo curso.	A cada dupla se le asigna una de las preguntas presentadas anteriormente.	Terminar con un plenario, donde se recojan las conclusiones obtenidas, los temas recurrentes, las opiniones creativas, etc. En esta parte es posible también generar un espacio de meta cognición, enfatizando el problema de cómo argumentamos nuestras opiniones.

Pensar-Emparejarse-Compartir

Preguntas en duplas

Entrevista en tres etapas

Cabildo abierto

Resumen de etapas

Comparten sus reflexiones, llegan a un consenso y socializan el resultado de su discusión.

Comparan el número de preguntas que formulan cuando se les pide hacerlo individualmente y en duplas.

Se les piden entregar la versión final del escrito de manera personal.

Registran la entrevista por escrito y luego intercambian roles: B entrevista a C y D entrevista a A. Repiten entrevista. Comparten resultados de sus entrevistas dentro del grupo. Finalmente se realiza un plenario dando la oportunidad de que cada grupo comparta sus resultados.

Terminar con un plenario, donde se recojan las conclusiones obtenidas, los temas recurrentes, las opiniones creativas, etc. En esta parte es posible también generar un espacio de meta cognición, enfatizando el problema de cómo argumentamos nuestras opiniones.

A favor

Permite dinamizar una clase expositiva larga, fomenta el diálogo, la escucha y la expresión de ideas.

Permite dinamizar una clase expositiva larga, fomenta el diálogo, la escucha y la expresión de ideas. Favorece la retroalimentación al profesor sobre su labor docente.

Permite que los estudiantes aporten con sus propias experiencias, fomenta desarrollo de habilidades comunicativas.

Permite que todos los estudiantes participen, desarrollando competencias de comunicación y pensamiento crítico. Permite un ejercicio meta-cognitivo.

En contra

Si no se maneja bien puede ser difícil controlar el tiempo.

Si no se maneja bien puede ser difícil controlar el tiempo.

Puede derivar en conversaciones de carácter social si es mal llevada o los estudiantes no están motivados.

Si una clase es demasiado numerosa puede no ser aplicable.

Si los estudiantes no interiorizan el material expuesto puede derivar en opiniones sin fundamento.

La comunicación escrita

Cuando escribimos, estamos plasmando un discurso que se construye en el pensamiento. A través de la escritura hemos sido capaces de comunicarnos a través del tiempo, y resultó ser clave en el proceso de desarrollo cultural de la especie humana. El escribir nos permitió registrar historias, vivencias y conocimiento, el cual puede ser heredado por muchas generaciones sin sufrir

modificaciones (siempre hay excepciones). En la actualidad la capacidad de comunicarse oralmente y por escrito forma parte de las competencias básicas que hacen posible la coordinación entre las personas en todos los ámbitos del quehacer humano, y desarrollarla debe ser una tarea transversal para todas las áreas del currículum escolar.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS PARA INCENTIVAR LA ESCRITURA

Resumen de algunas técnicas didácticas para incentivar la escritura en clases. Modificado de Espejo, R. y Sarmiento, R. 2017. Metodologías activas para el aprendizaje. Manual de apoyo docente. Universidad Central de Chile.

Pensar-Emparejarse-Compartir	Preguntas en duplas	Entrevista en tres etapas	Cabildo abierto
Objetivo			
Generar un espacio donde el estudiante pueda registrar sus pensamientos, conectar los contenidos de un curso con su vida e intereses personales y hacerse preguntas a sí mismo y a otros.	Profundizar la comprensión sobre un cierto tema a partir de la formulación de preguntas.	Profundizar la comprensión sobre un cierto tema a partir de la elaboración de un ensayo o trabajo y de la revisión crítica del trabajo de un par.	Profundizar la comprensión sobre un cierto tema a partir de la elaboración de un ensayo o trabajo grupal. Desarrollar competencias de trabajo en equipo y edición en relación a la producción de documentos escritos.
Resumen de etapas			
Se define la estructura y características de la bitácora, entre ellas: material (papel o electrónica), frecuencia de escritos, frecuencia de intercambios con pares, rol de los pares en la retroalimentación, calendario de trabajo de la bitácora, indicadores de evaluación.	Antes de que los estudiantes comiencen a formular y redactar preguntas, se les debe indicar las características que posee una buena pregunta y su relación con los niveles cognitivos que espera enfocarse (ej; memoria, aplicación, análisis, evaluación).	Previo a la actividad, el o la docente debe discutir y definir junto a los estudiantes las labores de un editor de texto.	Se debe definir un tema y duración adecuada para la escritura del trabajo, como también la naturaleza del escrito, extensión y características técnicas.
Es importante dejar un espacio en la bitácora destinado a comentarios de los revisores.	Se define un tema y se le pide a los estudiantes que formulen preguntas y respuestas modelos a esas preguntas. Deben redactar al menos una pregunta con su respuesta modelo.	Se deben definir la naturaleza del escrito (ensayo, informe, paper, artículo). Las parejas de trabajo y las fechas de intercambio de los escritos.	Formar grupos de trabajo de hasta cuatro estudiantes.
De acuerdo a lo establecido en el curso, el autor escribe su bitácora. Por ejemplo, es posible que se pida a los estudiantes hacer una anotación luego de cada cátedra, señalando los elementos esenciales de ésta y su opinión personal al respecto. Asimismo, hacer anotaciones luego de cada evaluación, o luego de una experiencia de terreno	Se les pide a los y las estudiantes que se agrupen en pares y que intercambien sus preguntas (sin entregar la respuesta modelo). Se les da tiempo de escribir sus respuestas a las preguntas. Una vez escritas se le entrega la respuesta modelo y se les incentiva a comparar los puntos de acuerdo y desacuerdo entre lo escrito por el estudiante con el modelo.	Antes de que comiencen a escribir, deben intercambiar impresiones sobre los contenidos y estructura del escrito, esperando que manifiesten que criterios consideran suficientes. Se debe incentivar a que entre ellos se comprometan a realizar un número apropiado de revisiones y fechas de entrega, el cual se puede plasmar en un plan de trabajo.	Los estudiantes realizan una lluvia de ideas y discuten sobre la forma de plantear el escrito, creando una estructura preliminar definiendo sus diversas secciones. En una primera etapa, los estudiantes se reparten las secciones del ensayo, produciendo cada uno los borradores respectivos.

Pensar-Emparejarse-Compartir

Preguntas en duplas

Entrevista en tres etapas

Cabildo abierto

Resumen de etapas

De acuerdo a la frecuencia que ha sido establecida, el autor intercambia su bitácora con su par con el fin de entregarse retroalimentación mutua sobre su trabajo. Es importante dejar registrada la fecha de la retroalimentación.

Finalmente los autores entregan su bitácora para ser evaluado por él y la docente.

Se les pide a las duplas que compartan sus preguntas en el grupo curso.

Al finalizar el plan de trabajo, los y las estudiantes deben entregar la versión final del escrito y evidencias de las retroalimentaciones que se fueron desarrollando. Una evidencia es la entrega de las versiones anteriores junto a la versión final.

El grupo discute colaborativamente cada uno de los borradores, realizando mejoras e integrándolos en el documento final. Finalmente revisan y editan el escrito final, verificando la claridad y la coherencia de las ideas expuestas, así como la ortografía y su presentación.

Los grupos de trabajo entregan la versión final del escrito.

A favor

Permite desarrollar habilidades de pensamiento crítico y de respeto por el trabajo del otro.

Permite desarrollar habilidades de pensamiento crítico y de respeto por el trabajo del otro.

Permite que los estudiantes aporten con sus propias experiencias, fomenta desarrollo de habilidades comunicativas.

Permite desarrollar habilidades de pensamiento crítico y de trabajo colaborativo

En Contra

Requiere el compromiso y la regularidad de trabajo de los participantes.

Requiere el compromiso y la regularidad de trabajo de los participantes.

Puede derivar en conversaciones de carácter social si es mal llevada o los estudiantes no están motivados.

Requiere el compromiso de los participantes y el trabajo sistemático de escritura. Existe el peligro de que algún estudiante se margine del trabajo, por lo que el profesor debe monitorear su avance.

La evaluación

En los planes y programas de estudio publicados por el MINEDUC, la emisión de un juicio sobre la calidad, es decir, la búsqueda de los aspectos buenos y deficitarios de aquello que se evalúa, constituye la esencia de la evaluación. A diferencia de un juicio de valor emitido desde lo personal, en la evaluación se espera que sea un juicio lo menos subjetivo posible. Por lo tanto, hablar de la evaluación de los estudiantes deberá entenderse como un proceso de emisión de juicios acerca de la calidad de los

aprendizajes, tanto para certificarlos como para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje (MINEDUC, 2013).

En las ferias y congresos científicos escolares se evalúan los proyectos escolares principalmente en dos instancias: a través de un escrito y en presentación oral (panel o exposición). Por lo general, se invita a investigadores de distintas áreas de la ciencia a evaluar aplicando rúbricas que miden el desempeño

y habilidades del estudiante cuando comunica su investigación por escrito y de forma oral. Sin embargo, estas se aplican al final del proceso, por lo que su carácter es netamente calificativo y de poca retroalimentación.

Las rúbricas consideran indicadores de evaluación que nos permiten ir encasillando un aprendizaje logrado por el estudiante dentro de niveles de desempeño, y estos pueden transformarse en un resultado cuantificable. A continuación, se presentan dos rúbricas con indicadores de evaluación que se relacionan con un ciclo de indagación. En la rúbrica presentada para la evaluación del escrito, se “divide” el proceso de investigación en tres de

las cuatro etapas de un ciclo de indagación, y en cada etapa se formulan preguntas que permiten evidenciar los niveles de desempeño que esperamos los estudiantes puedan desarrollar.

Una característica que se pueden destacar de la rúbrica de evaluación para los escritos, se encuentra la posibilidad de aplicarla a lo largo del proceso de investigación (evaluación de proceso), ya que al dividirse en etapas y basarse en preguntas abiertas, el o la docente puede ir desarrollando las preguntas junto a sus estudiantes a medida que avanzan en la investigación, lo que permitiría retroalimentar de mejor forma a los y las estudiantes.



En las ferias y congresos científicos escolares se evalúan los proyectos escolares principalmente en dos instancias: a través de un escrito y en presentación oral (panel o exposición). Por lo general, se invita a investigadores de distintas áreas de la ciencia a evaluar aplicando rúbricas que miden el desempeño y habilidades del estudiante cuando comunica su investigación por escrito y de forma oral.

ETAPA I: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

PREGUNTA

Excelente (3 puntos)

Satisfactorio (1 – 2 puntos)

Inadecuado (0 puntos)

¿Cuál fue el problema de investigación o la innovación que se necesitaba hacer?

La pregunta de investigación:

Se relaciona con un fenómeno natural, social o tecnológico.

Se formula con una demanda clara y coherente con el problema de investigación.

La pregunta de investigación:

Se relaciona débilmente con un fenómeno natural, social o tecnológico.

Se formula con una demanda poco clara y coherente con lo que se quiere preguntar.

La pregunta de investigación:

No se relaciona con un fenómeno natural, social o tecnológico.

No se relaciona con el problema de investigación.

¿Cuáles son los contenidos y conceptos teóricos con los que se relaciona tu problema de investigación?

Nombra y usa apropiadamente y en el contexto adecuado uno o más conceptos.

Relaciona adecuadamente los conceptos con su problema de investigación.

Nombra uno o más conceptos pero no los define apropiadamente.

Es capaz de relacionar parcialmente los conceptos con su problema de investigación.

Nombra uno o más conceptos pero no es capaz de usarlos apropiadamente y relacionarlos con su problema de investigación.

¿Cómo se relaciona el problema de investigación con tu entorno inmediato (por ejemplo: casa, establecimiento educacional, barrio, población, comuna o Región)?

Propone y describe apropiadamente un problema puntual observado en su entorno inmediato.

Propone y describe débilmente un problema puntual observado en su entorno inmediato.

No propone y describe un problema puntual observado en su entorno inmediato.

¿Cuál o cuáles fueron tus propios intereses o motivaciones para realizar tu investigación?

Expresa claramente cuál (es) fue(ron) su(s) motivación(es) para desarrollar un proyecto de investigación. La investigación surge del interés del estudiante.

Expresa parcialmente cuál (es) fueron sus motivaciones para desarrollar un proyecto de investigación. La investigación surge parcialmente del interés del estudiante y del profesor.

No expresa cuál (es) fueron sus motivaciones para desarrollar un proyecto de investigación. La investigación surge del interés del profesor.

Si el proyecto de investigación es de tipo experimental, formula la hipótesis de investigación

Formula una hipótesis de trabajo identificando apropiadamente las variables de estudio y la relación causa efecto entre ellas. Describe la predicción esperada sobre la base de un conocimiento previo.

Formula una hipótesis de trabajo definiendo apropiadamente las variables de estudio, pero no establece una relación causa efecto entre ellas. Describe débilmente la predicción esperada sobre la base de un conocimiento previo.

Formula una hipótesis de trabajo sin definir las variables de estudio. No se describe una predicción. No describe la predicción esperada sobre la base de un conocimiento previo.



ETAPA II: ACCIÓN

NIVELES DE DESEMPEÑO

Excelente (3 puntos)

Satisfactorio (1 - 2 puntos)

Inadecuado (0 puntos)

¿En qué lugar(es) se desarrolló tu trabajo de investigación?

Indica los lugares en los cuales realizó la investigación y los relaciona con una actividad. Describe apropiadamente las características del sitio de estudio.

Indica los lugares en los cuales realizó la investigación, pero los relaciona parcialmente con una actividad. Describe parcialmente las características del sitio de estudio.

Sólo indica los lugares en los cuales desarrolló la investigación. No describe las características del sitio de estudio.

Las variables y mediciones

Describe las variables indicando apropiadamente las unidades de medida, los instrumentos, equipos utilizados y los tiempos de medición.

Describe las variables pero no indica apropiadamente la relación con unidades de medida, instrumentos, equipos utilizados y los tiempos de medición.

No describe apropiadamente las unidades de medida.

Procedimientos

Describe apropiadamente y en detalle suficiente las actividades realizadas. Describe apropiadamente los resultados obtenidos y utiliza las unidades de medida correctas.

Describe parcialmente las actividades realizadas. Describe parcialmente los resultados obtenidos, no utiliza adecuadamente las unidades de medida correctas.

Solo describe parcialmente las actividades realizadas.

Resultados (Figuras)

En las figuras se utilizan apropiadamente las unidades de medida y la relación entre variables. Las escalas utilizadas son apropiadas y se abrevia correctamente. Las leyendas de los gráficos explican adecuadamente los resultados que describe la figura.

En las figuras se utilizan unidades de medida y/o relación entre variables, pero estas son inadecuadas o incorrectas. Las escalas utilizadas no son apropiadas y la abreviación es incorrecta. Las leyendas de los gráficos explican débilmente los resultados que describe la figura.

Las figuras utilizadas no describen las unidades de medidas y/o la relación entre variables.

Resultados (Figuras)

Los resultados: Se describen utilizando un lenguaje científico apropiado y pertinente a su nivel de desarrollo. Se describen de acuerdo a una lógica de tiempo con lo descrito en los procedimientos. Destaca los resultados obtenidos utilizando un criterio propio y pertinente.

Los resultados: Se describen, pero el lenguaje utilizado no es apropiado y pertinente a su nivel de desarrollo. Se describen de acuerdo a una lógica de tiempo, pero no se observa una coherencia con lo descrito en los procedimientos. No destaca resultados, todos son descritos de igual forma.

Los resultados: No se describen apropiadamente y son incoherentes con los procedimientos.



ETAPA III: REFLEXIÓN

NIVELES DE DESEMPEÑO

Excelente (3 puntos)

Satisfactorio (1 - 2 puntos)

Inadecuado (0 puntos)

¿Cómo responderías la pregunta de investigación?

Responde su pregunta de investigación utilizando los resultados obtenidos y conceptos teóricos como argumento explicativo de la relación causa-efecto entre variables o como fundamento descriptivo.

Responde su pregunta de investigación utilizando parcialmente los resultados obtenidos y conceptos teóricos como argumento explicativo de la relación causa-efecto entre variables o como fundamento descriptivo.

Responde su pregunta de investigación, pero no utiliza apropiadamente los resultados obtenidos y conceptos teóricos como argumento explicativo de la relación causa-efecto entre variables o como fundamento descriptivo.

¿Qué te preguntarías a partir de los resultados obtenidos en la investigación?

Formulan nuevas preguntas de investigación sobre la base de los resultados obtenidos.

Formulan nuevas preguntas de investigación que se relacionan parcialmente con los resultados obtenidos.

No formulan nuevas preguntas de investigación.

¿Cómo crees tú que tus resultados contribuyen a mejorar tu vida, casa, escuela, población o comuna?

Relacionan los resultados obtenidos con problemáticas sociales que observan y describen de su entorno inmediato.

Relacionan parcialmente los resultados obtenidos con problemáticas sociales que observan y describen de su entorno inmediato.

Los resultados obtenidos no se relacionan con problemáticas sociales que observan y describen de su entorno inmediato.

Identifican en sus resultados posibles aplicaciones o soluciones a problemas tecno-científicos.

Identifican parcialmente en sus resultados posibles aplicaciones o soluciones a problemas tecno-científicos.

No identifican en sus resultados posibles aplicaciones o soluciones a problemas tecno-científicos.

¿Qué cosas aprendiste con esta investigación? ¿Qué le cambiarías a tu investigación si la tuvieras que repetir?

Identifican y describen apropiadamente los aprendizajes obtenidos en uno o más ámbitos del conocimiento.

Identifican y describen parcialmente los aprendizajes obtenidos en uno o más ámbitos del conocimiento.

Identifican los aprendizajes obtenidos en uno o más ámbitos del conocimiento.

Identifican y describen apropiadamente los aprendizajes obtenidos a través de la experiencia y manipulación de instrumentos.

Identifican y describen parcialmente los aprendizajes obtenidos a través de la experiencia y manipulación de instrumentos.

Identifican los aprendizajes obtenidos a través de la experiencia y manipulación de instrumentos.

Proponen procedimientos sobre la base de sus resultados para mejorar su investigación.

Proponen procedimientos para mejorar su investigación, pero no coherentes con los resultados de su investigación.

No proponen procedimientos para mejorar su investigación.





Evaluación de presentación en stand

En la rúbrica de evaluación para las presentaciones en stand, se describen indicadores para tres dominios: conocimiento, comunicación y aspectos formales de la presentación.

Tanto la Rúbrica para evaluación de trabajos escritos y stand, han sido aplicadas durante el 2017 y 2018 en las Ferias comunales y provinciales de investigación científica escolar en la región de Coquimbo, y son una primera propuesta para evaluar el desarrollo de un proyecto escolar desde una perspectiva pedagógica.

RUBRICA PARA EVALUACIÓN DE STAND

Niveles de desempeño

Excelente: No necesita ninguna mejora. **Muy Bueno:** Sólo requiere pequeños ajustes.
Regular: Bueno, pero necesita mejoras. **Debe mejorar:** Requiere varias mejoras o se evidencia que el trabajo no es una idea o desarrollo de los expositores.

NIVELES DE DESEMPEÑO

Inician su presentación señalando el tema de investigación y proyecto elaborado, los cuales se presentan **dentro de un contexto cercano y conocido para los expositores**.

Demuestran una **comprensión reflexiva respecto al tema investigado** y proyecto realizado, que se evidencia en sus argumentos expuestos y respuestas ofrecidas.

Demuestran una **comprensión reflexiva respecto a las metodologías utilizadas en su proyecto**, que se evidencia en la explicación y justificación de la selección de las metodologías en relación a sus objetivos de investigación.

Analizan y explican los resultados de su investigación utilizando un lenguaje científico pertinente apoyándose con las gráficas, figuras, modelos o representaciones que presentan en su stand.

Evalúan las conclusiones de su investigación de acuerdo a los resultados obtenidos y los procedimientos que describen durante su presentación.

INDICADORES DOMINIO COMUNICACIÓN

Se expresan con **claridad y fluidez** en el desarrollo de ideas y argumentos durante la exposición (gestos, postura, lenguaje, manejo del tono de voz).

Expresan **opiniones basadas en evidencia** y en el conocimiento científico y tecnológico.

Demuestran **respeto y tolerancia durante el planteamiento de los argumentos** y exposición de ideas, permitiendo a los espectadores argumentar sus ideas activamente sobre la investigación realizada.

Motiva a los espectadores y evaluadores a realizar aportes significativos para la mejora del proyecto, a través de un diálogo guiado por el expositor.

INDICADORES ASPECTOS FORMALES DE PRESENTACIÓN

El stand presenta **información relevante y coherente con el tema** de investigación y proyecto realizado.

Utiliza **estrategias de comunicación que resultan ser innovadoras y motivantes** para el público que visita el stand.

Las gráficas, imágenes y textos utilizados son **observables a simple vista**.

Organizan y distribuyen las tareas en equipo **respetando las habilidades de sus integrantes** durante la exposición en el stand.



Palabras finales

Actualmente la Investigación Científica Escolar ha ido consolidándose como estrategia didáctica para el desarrollo de aprendizajes, habilidades y actitudes vinculadas al proceso de la investigación en ciencias. Sin embargo, el o la docente que se aventure en involucrarse en una investigación escolar, debe ser capaz de idear, planificar y liderar un proyecto, y, además, tener la claridad de los objetivos pedagógicos del mismo, es decir, saber por qué estamos desarrollando un proyecto con los estudiantes. Para ello, los/as docentes deben ser capaces de elegir estrategias y técnicas didácticas que permitan desarrollar las competencias

de los y las estudiantes. Es una labor que requiere de docentes motivados y proactivos que comiencen a idear propuestas innovadoras, siendo muy necesario que los mismos docentes comiencen a escribir, comunicar y socializar buenas prácticas pedagógicas que fortalezcan a la investigación científica escolar y les permita a otros profesores o profesoras contar con referentes y modelos pedagógicos que los impulsen a desarrollar sus propios proyectos.



1.2. Investigación educativa para facilitar la práctica docente

Por Sergio A. González

Artículo publicado como: ¿Por qué “quemarse las pestañas” haciendo investigación educativa? en la Revista El Explorador Magazine (Núm. 6 de enero 2018).

Una vez más, tenemos en marcha una reforma educacional. Se ha comenzado a implementar la Ley 20.845 de inclusión escolar, pero, como dicen en el Centro de Investigación Periodística CIPER: “La ley es sólo el primer paso de la reforma, enfocado a resguardar que el dinero de las subvenciones escolares se invierta íntegramente en enseñanza o infraestructura [...] sufrió importantes cambios durante su tramitación. Algunas pueden reabrir la puerta a negocios entre sostenedores y sociedades relacionadas”. Esperamos que, al menos, parte de esas inversiones se hagan en mejorar uno de los motores centrales del proceso: la labor docente.

Sin duda, en materia de calidad de la educación, aún queda un largo camino que recorrer en Chile. Según el **Primer Estudio Internacional Comparativo del Laboratorio Latinoamericano de la Calidad de la Educación (UNESCO)** el 85% de los niños de 3º y 4º básico no puede aplicar los conceptos matemáticos aprendidos para resolver problemas de la vida diaria. El Estudio Internacional de Matemática y Ciencias (TIMSS) muestra que casi un 50% de los estudiantes de 8º básico tiene un retraso pedagógico de, al menos, cuatro años en ciencias y si rindieran un examen para acreditar que han logrado los conocimientos elementales en ciencias, el 78% no conseguiría un certificado de aprobación. Bárbara Eyzaguirre y Carmen Le Foulon, investigadoras del Centro de Estudios Públicos (CEP) explican que Malasia nos supera en esta prueba, lo cual -señalan- es un hecho sorprendente, ya que es un país algo más pobre que el nuestro, sus salas de clases tienen más alumnos que las nuestras y los salarios de los profesores son más bajos que los de los chilenos en los primeros años laborales. En Chile, el problema ya no son los recursos ni la carencia de infraestructura, son otros

factores los que no nos dejan despegar. Comparto las palabras de **José Pablo Arellano, ex-Ministro de Educación y miembro de la Corporación de Investigaciones Económicas para Latinoamérica (CIEPLAN)** quien señaló: “No basta con tener gran consenso en la importancia de la educación, tenemos que elevar las expectativas respecto de lo que debemos lograr del sistema y de lo que nuestros alumnos pueden conseguir”. Esta situación no es menor, pues según estimaciones realizadas por la Fundación Educación 2020 lo que hagamos hoy en materia educativa, impactará el futuro de nuestro país por más de un siglo.

Una tarea pendiente que puede resultar muy beneficiosa

Para revertir esta situación, no podemos seguir mirando al profesor como un técnico que aplica instrucciones, sino como un especialista que genera conocimientos. Estudios realizados por investigadores españoles sobre formación continua de profesorado, han mostrado que la participación de estos profesionales en tareas con características de trabajo investigativo, puede hacer el trabajo del docente más atractivo, evitando la dependencia de los textos para una transmisión de conocimientos. Un docente que indaga y reflexiona sobre su práctica pedagógica, y más aún, interactúa con redes de profesores investigadores, sin duda alguna, será un docente empoderado en su quehacer, que diseñará y guiará actividades de aprendizaje enfocadas en mejorar los niveles de aprendizaje de sus estudiantes. Tal como ha planteado **Reinders Duit, profesor del IPN-Leibniz-Institute for Science Education (Alemania)**: “No es suficiente para los docentes dominar a fondo el tema para enseñar su materia. Necesitan, por lo menos, conocimientos básicos sobre la naturaleza de las ciencias, como los que ofrecen la filosofía y la historia de la ciencia, así como cierta familiaridad con las nuevas visiones sobre enseñanza y aprendizaje eficientes como los de las nuevas tendencias de la pedagogía y de la psicología”.

Carlos Furió y Amparo Vilches, investigadores en temas educativos de la Universidad de Valencia,

reconocen que los docentes muchas veces son reticentes a pasar un cuestionario a los estudiantes, pues si son mal evaluados, lo consideran como una crítica a su labor docente. Explican que: “la investigación educativa plantea una serie de exigencias que implican una dedicación de tiempo y esfuerzo, el cual no es recocado para los profesores”. Sin embargo, la investigación educativa realizada por profesores puede generar conocimientos útiles para dar respuesta a los problemas de la escuela, así como reorientar y transformar la práctica docente. Hoy se dispone de suficiente evidencia que muestra que un docente que participa en experiencias de investigación educativa, cuenta con mejores herramientas. Por ejemplo, un grupo de investigadores de Argentina y España en el año 2015 mostraron que los docentes que han realizado investigación en educación tienen un desempeño superior a los que no la han realizado, el cual incide en la calidad del proceso educativo.

¿Pero, sobre qué investigar? Sin duda es un campo muy amplio. Pero, en el área de la enseñanza de las ciencias el profesor Reinders Duit nos ayuda con una investigación realizada en el año 2006, el que muestra que la mayoría de los estudios publicados se centran en: (a) el aprendizaje por parte de los estudiantes incluyendo concepciones previas, el cambio conceptual, la resolución de problemas, actitudes, motivación y diferencias de género, (b) el proceso de enseñanza con estrategias, situaciones en el aula e interacciones sociales, (c) el pensamiento y la actuación de los profesores, (d) recursos y métodos de enseñanza y (e) los métodos de evaluación de los estudiantes. Tema no faltará, pues estos surgen de las necesidades propias de cada caso y se nutren de las experiencias que se comparten, se prueban, se modifican, y se vuelven a probar.

No todo es tan sencillo... ¡pero, se puede!

La pregunta de muchos docentes es: ¿A qué hora? Los docentes de aula tienen horarios recargados, les faltan medios económicos y materiales para hacer investigación, tienen dificultades para participar de congresos, un nulo reconocimiento si hacen investigación, así como una escasa vinculación con unidades de investigación universitarias. Esto deja ver que las



Se debe dar mayor reconocimiento, -aunque también exigir una mayor contribución- al docente como un actor clave en el proceso de reforma, siguiendo una lógica “bottom-up”, con mejoras educativas que surgen desde el aula basadas en el conocimiento que debe levantar el docente desde su propia práctica.

reformas educativas no pueden ser sólo administrativas, ni tampoco de carácter “top-down”, es decir emanadas desde un nivel central y de aplicación universal. Por el contrario, Como plantean Furió y Vilches para hacer investigación educativa con los profesores, es necesario reducir los tiempos frente a la clase, aumentar el reconocimiento al docente y mejorar la

- Valorar los sentimientos individuales.

ARTES VISUALES

- Representar y valorar el entorno.
- Desarrollar el pensamiento crítico.
- Trabajo colaborativo.
- Apreciar la simple de la naturaleza.

ECO SISTEMAS

ACUÁTICOS

MÚSICA

- el aporte del taller es la
Comprensión de que un elemento
vital, como el AGUA, se
Transforma en un medio de
Comunicación a través de las
sensaciones y emociones, el
se puede trabajar transversal

CIENCIAS SOCIALES

Diferentes miradas
Cultural que pueden
frente al ecosistema

vinculación universitaria. Quizás, debamos institucionalizar un convenio entre las Unidades Técnicas en los Establecimientos Educativos (por último, con grupos de docentes interesados) y las Universidades, así como involucrar a los nuevos profesores en formación. Todo esto implica una profunda reconsideración del papel del profesor en los procesos de reforma.

Un llamado a los docentes

Albert Shanker, quien fuese Presidente de la Federación Americana de Profesores de Estados Unidos, escribió en los 90 para el *The New York Times* y afirmó: "Estamos lisiando a nuestros jóvenes porque les estamos enviando el mensaje equivocado. El mensaje equivocado es entregar un diploma por el sólo hecho de quedarse en el colegio el tiempo suficiente". ¿Esto no pasa en Chile? Sus palabras, nos invitan a reflexionar sobre nuestros estándares de calidad y en cuanto estamos haciendo para que nuestra educación sea de calidad.

La invitación es para todos los docentes interesados en comenzar procesos de investigación educativa se vinculen con unidades de investigación educativa al interior de los centros de investigación y Universidades. Toquen puertas. A lo largo de Chile, el **Programa Explora de CONICYT** con sus **Proyectos Asociativos Regionales (PAR)** aglutina a muchas personas interesadas en mejorar la enseñanza de las ciencias. Aunque no es nuestra misión principal la investigación educativa, por nuestra cercanía al desarrollo permanente de procesos de investigación científica escolar, el desarrollo de competencias científicas en párvulos y el perfeccionamiento docente en pedagogía indagatoria, estoy seguro que en cada PAR regional en vinculación con las Universidades y las Oficinas regionales del MINEDUC, estaremos dispuestos a sumarnos en esta tarea.

Concluyendo

¿Por qué digo "quemarse las pestañas"? Por ahí leí que esta expresión tiene origen en la Universidad de Coimbra (Portugal), una de las más antiguas del mundo. Antes de la llegada de la luz eléctrica, los estudiantes usaban una vela o una lámpara de aceite, para estudiar de noche. Más de alguna vez, resultaba en que se chamuscaran el bello del brazo, del rostro o pestañas y cejas. La expresión "quemarse las pestañas" se traspasó por generaciones, como sinónimo de leer y estudiar mucho.

Sin duda, iniciar procesos de investigación educativa en enseñanza de ciencias implicará leer y estudiar mucho, y muchos otros esfuerzos, pero el resultado puede ser muy beneficioso para todos los involucrados.





1.3. Rol mediador del docente-investigador para el desarrollo de potenciales científicos

Por Marietta Pizarro Carretta

En el presente texto, quisiera exponer algunas ideas a modo de reflexión, para pensar las implicancias de la Educación Científica, considerando algunos desafíos en términos del para qué, el qué desarrollar cuando nos enfrentamos a los potenciales de los estudiantes y a través de qué, identificando roles del docente para este fin.

Desafíos actuales

Los adultos, padres y educadores de hoy, como responsables de la formación de los futuros ciudadanos y de generar los principios y políticas orientadoras del proceder educativo, enfrentamos múltiples, mayúsculos e importantes desafíos. Algunos de estos son:

Desafíos relacionados con cambios en la forma en que interactuamos con las fuentes de información y el conocimiento: Es tal el volumen de contenidos e información, de tantas procedencias y fuentes, que se suceden unas a otras en un caudal cada vez mayor, que podríamos trazar la imagen de un ser humano a veces abrumado ante el enorme flujo de información. Las nuevas generaciones han adoptado una actitud de permanente revisión de contenidos, no obstante, no necesariamente se analiza y/o reflexiona, solo se consumen contenidos de manera rápida y sin profundidad, a veces poco importan las fuentes y su legitimidad. Antoni Brey (2008), señala que se está experimentando la infoxicación de la sociedad, es decir, una intoxicación por exceso de información, que conlleva una dificultad creciente para discriminar lo importante de lo accesorio y para seleccionar fuentes fiables de información. Ello ha conducido a una percepción de que cualquier cosa puede ser cierta o no serlo. Por lo tanto, el desafío es dotar a los estudiantes de herramientas de investigación para la discriminación, el

análisis y la apropiación de los procedimientos de verificación y validación de la información.

Desafíos relacionados con la creciente automatización e interacción con dispositivos, plataformas y servicios digitales, aplicados en distintas disciplinas, que utilizan en grados crecientes algoritmos de Inteligencia Artificial (IA). Estos fenómenos, permiten la disponibilidad de información o bienes y servicios con comodidad y rapidez, donde las personas prácticamente no necesitan elaborar su pensamiento ni resolver problemas. Estos desarrollos cada vez más avanzan hacia un futuro cercano, donde la IA se implementará en una intervención en el cerebro humano, para dotarlo de nuevas capacidades y acceso inmediato a enormes bancos de información y datos. El desafío es proporcionar a los estudiantes aprendizajes complejos de nivel superior, tales como análisis, síntesis, inferencia, elaboración de hipótesis y estrategias de comprobación de las mismas. Para que los profesionales sean sedes de conocimiento y experticia, ya que la automatización y la IA, son apoyos al pensamiento, la creatividad, la innovación y el conocimiento humano. En esto reside el valor irremplazable de un profesional y no en que solo desarrolla procedimientos y técnicas específicas, ya que luego éstas son o pronto lo serán, automatizadas y gestionadas por un sistema de IA. No obstante, el uso de IA, llevará consigo la necesidad de reflexión, discernimiento, responsabilidad en la toma de decisiones, evaluación ética, aspectos que sólo el ser humano puede dar.

Desafíos y cambios asociados a la manera como el ser humano interactúa con su entorno y medio ambiente. Esta generación será la primera que tendrá que afrontar de manera más intensa las consecuencias de fenómenos que llevan un largo tiempo desarrollándose, como son el cambio climático,



la extinción masiva de especies, la desertificación de los continentes y de los océanos, la invasión de los ecosistemas por los desechos y agentes contaminantes, la disminución de la disponibilidad de agua dulce, crisis hídrica y la enorme sobrecarga sobre los recursos que significa una población humana que pronto llegará a 8 mil millones de personas, estimadas hacia el 2030. Desafíos poderosos que requieren procesos educativos y culturales potentes para reajustar y perfilar un nuevo modo de vida sustentable para todos y todas.

Desafíos producto de inminentes cambios sociales, segregación - inclusión de la población, donde la migración y la movilidad tienden a borrar las fronteras nacionales,

en un nivel de globalización cada vez mayor, pero que, a la vez, resurgen ideologías en sectores relevantes de la población que se resisten a la inclusión y promueven cosmovisiones sectarias y nacionalistas. El desafío es enseñar y generar procesos donde dialoguen e integren el uso de métodos de investigación científica lo más objetiva de acercamiento a la realidad y de superación de ideologías y prejuicios para centrarse en las evidencias, así como contemplar el uso de metodologías de investigación cualitativa, para explicar fenómenos de gran complejidad y de múltiples variables y tipos de factores; económicos, sociales, psicológicos, humanos-culturales, de cosmovisiones y creencias; y así poder modelarlos y predecir compleja evolución y lograr convivir y desarrollarnos en armonía.

Habilidades científicas

Para aprender a convivir y enfrentar estos desafíos, debemos con urgencia darnos el tiempo para reflexionar en profundidad respecto a los aprendizajes a intencionar desde ahora en los niños y jóvenes. De ahí, surge la siguiente pregunta -problema: **¿Cuáles son las capacidades, las habilidades, los potenciales y perfiles vocacionales científicos, que deberíamos considerar priorizar y desarrollar en el presente?**, esto para que, las futuras generaciones, que son los niños y adultos de hoy, pero que seremos los adultos mayores del mañana, empecemos a interactuar responsablemente y en armonía entre nosotros, con los fenómenos naturales y las nuevas tecnologías.

Sabemos que para que esto ocurra, la Educación juega un rol relevante en este proceso, más aún los actores docentes responsables de esta acción. La Educación Científica, no puede ser neutra, aséptica y/o apática, tiene una intención de fondo, y esta intención es la que hay que reflexionar profunda y colaborativamente.

A modo de aproximación, y con el propósito de explicitar habilidades para este desafío, hay certeza que, confluyen Procesos Cognitivos para aprender, entendiendo estos, como: disposiciones integradas del pensamiento y del lenguaje, actitudinales y comportamentales propias del ser humano, que se van desarrollando con la mediación del entorno, en la interacción directa con personas, en contextos de educación formal e informal, con experiencias significativas, que generan en el ser humano una forma de pensar, de proceder, de relacionarse y de proyectarse en la vida.

A continuación, presento una propuesta de Habilidades específicas, agrupadas en Procesos Cognitivos, que estarían a la base del desarrollo de Aprendizajes para jóvenes Potenciales Científicos, la denomino **Matriz de Procesos Cognitivos para Aprendizajes Científicos**, que involucra Habilidades y Procesos de menor y mayor complejidad. Cada una de estas se desarrollan integradamente, en la medida que los estudiantes las pongan en juego, en interacción con personas, con experiencias significativas, en entornos cotidianos y extraordinarios, tanto en la educación formal e informal, con mediación e intencionalidad.



- 1.- Curiosidad.
- 2.- Conocimientos previos a través de lluvia de ideas.
- 3.- Argumentar opiniones.
- 4.- Experimentar en base al ensayo y error.
- 5.- Discusión el trabajo de equipo.
- 6.- Perseverancia !!

lora

PAMEN
NCIAS para PRO

2018

gión de Antofagast

Lugar:

reativo del Ferrocarril Antofaga
comuna de Mejillones

4 al 8
Junio

plor
UA
Universidad
de Antofagasta

MATRIZ DE PROCESOS COGNITIVOS PARA APRENDIZAJES CIENTÍFICOS

Procesos Indagatorios:

Indagar, explorar, observar, detectar, buscar, contemplar, comprender fenómenos a investigar.

Procesos de Búsqueda de Información:

Identificar, reconocer múltiples fuentes, recoger, discriminar, seleccionar, optar, decidir, validar, memorizar.

Procesos de Uso de Instrumentos y Técnicas de indagación:

Conocer técnicas e instrumentos cuantitativos y cualitativos, Manipular instrumentación científica tecnológica, digital, Aplicar y elaborar técnicas cualitativas de indagación.

Procesos de Diseño e Implementación de Proyectos:

Crear, Empezar, Elaborar, Innovar, Evaluar, Coordinar acciones, Organizar, Gestionar.

Procesos Experimentales:

Experimentar, manipular, medir, calcular, tabular, precisar, controlar, procesar, escuchar, percibir, muestrear, identificar tendencias y patrones, clasificar, codificar, comparar, establecer causas y consecuencias de los fenómenos.

Procesos de Registro y Organización de la información:

Planificar, ordenar, estructurar, secuenciar, codificar, sistematizar, registrar métodos, registrar distintos tipos de datos, prototipar, representar.

Procesos Descriptivos Interpretativos:

Describir, interpretar, relacionar, categorizar, analizar, triangular, sintetizar.

Procesos Abductivos:

Problematizar, especular, dudar, hipotetizar, Apertura y flexibilidad mental, inducir, deducir, inferir, predecir, generalizar, comprobar, imputar, validar, verificar, evaluar, teorizar, modelar, concluir, reflexionar.

Procesos de Divulgación y Comunicación Científica:

Informar, explicar, precisar, comunicar en forma escrita, comunicar en forma oral, argumentar, fundamentar, adaptar información a las distintas audiencias, representar.

Procesos Meta-cognitivos del Investigador:

Pensamiento crítico y autocrítico, Apertura y flexibilidad mental, Conciencia y uso de las propias habilidades y estrategias cognitivas para la investigación.

Procesos Actitudinales científicos:

Interés por el conocimiento, Vocación Investigativa, Escucha Activa, Compromiso, Apertura y disposición al escrutinio de la comunidad científica, Valoración del Conocimiento, Autenticidad y Honestidad Intelectual, Trabajo Colaborativo, Perseverancia.

Procesos Éticos (valores) científicos:

Respeto y Valoración de la dignidad de las personas, Responsabilidad, Respeto a la Propiedad Intelectual, Veracidad, Profesionalismo, Imparcialidad, Reserva, Objetividad, entre otros.

Perfiles docentes para promover aprendizajes científicos

Entonces, ¿Quién puede desarrollar estos procesos? En adelante expongo un conjunto de características a modo de bosquejo, de perfiles y/o roles docentes que vamos asumiendo, fruto de nuestras vocaciones y propias habilidades, o bien, por opciones y/o relación con los entornos laborales, y que muchas veces van conformando nuestro actuar y la relación con la Investigación y la Educación Científica. Los presento sin afán de clasificarnos en uno o en otro perfil, más bien, como un ejercicio meta-cognitivo de nuestro rol, de seguir desarrollando nuestros potenciales, así como trabajar en lo que nos gustaría mejorar, sobre todo cuando nos declaramos amigos y amigas de las ciencias y responsables del aprendizaje de habilidades científicas de nuestros estudiantes. La siguiente tabla representa nuestros roles de Docentes e Investigadores, desde una perspectiva de lo que hacemos en mayor o menor grado.

Quizás sea difícil ubicarnos en el rol un tanto ideal del docente Investigador-Mentor por distintos factores, de tipo profesional, personal o por el contexto en que nos desenvolvemos profesionalmente, pero la mayor parte de las veces, en nuestros equipos de trabajo, existen docentes con dichos perfiles. Por consiguiente, para promover habilidades científicas en los estudiantes, se requiere avanzar en la **formación de docentes** que se acerquen a perfiles investigativos, y para este fin, se demandan escenarios educativos co-constructores, impulsores del desarrollo del conocimiento y del trabajo colaborativo, donde los talentos, sinergias, perfiles y vocaciones científicas, se complementen, así como políticas institucionales que promuevan el desarrollo docente, cambios sustanciales en las metodologías y formas de comprender, gestionar, diversificar e implementar la investigación, la docencia y el currículum.

Desafío será entonces identificar a los docentes, con aquellas bondades, para formar equipos en las distintas instituciones, complementando roles y perfiles y así enriquecer nuestras propuestas pedagógicas y comprometernos a desarrollar más Potenciales Científicos en nuestras aulas de la región, y aportar en una Educación Científica más pertinente a los tantos desafíos que quisiéramos enfrentando.



INVESTIGACIÓN / DOCENCIA

BAJA INVESTIGACIÓN

BAJO IMPACTO DOCENTE

Rol Docente Replicador de Conocimiento:

Aquel docente que es capaz de planificar procesos de enseñanza - aprendizaje, domina su disciplina y estrategias que le ofrece el currículum establecido. Implementa y replica estrategias que otros han creado y probado, usa textos que otros han construido, no necesariamente los cuestiona, ocupa el pensamiento de otros, porque confía ciegamente en lo establecido y ello le genera comodidad. A veces afirma ¿Para qué ocupar tiempo en elaborar, si otros ya lo hicieron?. No necesariamente se preocupa del desarrollo de los estudiantes.

ALTA INVESTIGACIÓN

Rol Docente Investigador Autónomo:

Aquel docente que desempeñándose en sus funciones, asume un rol más exigente: indagador, reflexivo de su propio proceso en post de su desempeño profesional, así como constructor de nuevos conocimientos de su disciplina. No se conforma con los que otros ya han creado, los valora sí y analiza los aportes, pero avanza en la elaboración de un pensamiento más crítico de lo que le proponen, se esfuerza por modificar y optimizar lo establecido, hace un juicio crítico del currículum, de los textos y manuales, reformula, sigue indagando, elabora modelos, reconstruye enfoques. No obstante, aún no logra incentivar plenamente, permear y prender en sus estudiantes el impulso epistémico. Pues hay una necesidad de satisfacer primeramente las ansias de su propio conocimiento, y siente pudor el mediar en forma intencionada las habilidades científicas en sus estudiantes. Reiteradamente se pregunta ¿Quién soy yo para imponer el conocimiento?

ALTO IMPACTO DOCENTE

Rol Docente Motivador de la Investigación:

Docente proactivo, que incentiva permanentemente a sus estudiantes a investigar, planifica experiencias activas, su enfoque es "el aprender haciendo", promueve el aprendizaje en terreno, goza que sus estudiantes exploren, descubran por sí mismos, actúen, experimenten con diversos recursos y en diversos entornos, verbalicen y fundamenten sus aprendizajes. Sin embargo, sus intenciones están centradas tanto en el desarrollo sólo de sus estudiantes, que se olvida de sí mismo, de estudiar más, de potenciar sus propios talentos, de enriquecer su profesión. Algunas afirmaciones que ocupa son "estoy tan ocupado en el proyecto con los chicos que no tengo tiempo para leer".

Rol Docente Investigador Mentor:

Docente que promueve cabalmente la investigación en sus estudiantes, permanentemente crea, planifica e implementa estrategias pedagógicas que permiten desarrollar en sus estudiantes habilidades científicas, de las más simples a las más complejas, impulsando en ellos la esencia por aprender y construir nuevos conocimientos, para ello, les ofrece y facilita experiencias significativas activas, de exploración de entornos y recursos e interacción con personas. Actúa como mediador y facilitador de los aprendizajes. Se convierte en un copiloto, que acompaña la formación y el desarrollo de la vocación científica de sus estudiantes. Esta acción va al mismo tiempo determinada, de su propia convicción y espíritu indagador, reflexivo y abductivo, permanentemente busca, problematiza, investiga, comunica, demuestra investigación, sus frases están relacionadas con: "si quiero desarrollar jóvenes científicos, debo ser científico" o bien "Siento el compromiso de compartir el conocimiento y formar futuros investigadores" convirtiéndose en un Maestro Mentor - Mediador de la vocación científica.



2

COMUNICACIÓN
EN LOS FORMATOS
DE LA CIENCIA





2. Comunicación en los formatos de la ciencia

Por Sergio A. González

Un trabajo científico, por muy sorprendentes que sean los resultados del experimento de laboratorio o del estudio en terreno, no estará terminado hasta que esos resultados sean comunicados, y más aún publicados. En el mundo científico, el objetivo de la investigación es la publicación (el "paper" como decimos en Chile). ¿Por qué es tan importante? Por qué sin la comunicación de los resultados no se pueden verificar los nuevos conocimientos y tampoco sumarse al cuerpo de conocimientos que conforman los modelos y teorías científicas.

Como se explica en la sección anterior, a nivel nacional y mundial, se desarrollan muchas instancias que buscan replicar el trabajo de los científicos en el mundo escolar, como el caso de los congresos del Programa Explora de CONICYT. Hasta han surgido iniciativas que incentivan a los escolares a escribir un manuscrito, para ser publicado en una revista similar a la revistas en que publican los científicos. No obstante, escribir un artículo científico, como dicen algunos "tiene su ciencia" y hasta a nivel de tesis de carreras de pregrado, posgrados y hasta a científicos activos en investigación, la tarea de redactar el manuscrito se torna una tarea complicada. De hecho, los comités editoriales de las revistas rechazan constantemente trabajos que están mal escritos. Como es de imaginar, a los profesores de ciencias, entrenados para enseñar ciencias y no para publicar en revistas científicas, también la tarea se torna complicada. Y con esto, más aún para un estudiante en un Establecimiento Educacional. ¿En qué resulta esto? Muchas veces en Congresos y Ferias escolares

terminamos leyendo trabajos escritos por los asesores científicos y por los docentes, sin que los escolares tengan participación en esta parte de la investigación. De hecho, en una encuesta aplicada recientemente en un Congreso escolar, los mismos expositores reconocen que esto es así.

Sin embargo, para el mundo escolar, la comunicación de resultados científicos en los formatos de la ciencia podría implicar una serie de aprendizajes y desarrollo de habilidades y actitudes que no sólo se utilizarán en el campo científico, sino que también pueden proyectarse y traspasar a otros escenarios, como el de la vida cotidiana. Por ejemplo, saber ordenar ideas para presentar en público o lograr la habilidad de redactar un documento desde su introducción y conclusión, teniendo en cuenta su propósito y cuidando la coherencia, son habilidades útiles para cualquier profesional. Así, la comunicación de resultados de investigación científica escolar en los formatos de la ciencia, intencionada pedagógicamente y con la participación activa de los escolares, puede tener muy buenos resultados.

En esta sección del texto, intentaremos explicar y entregar sugerencias para comunicar en los formatos de la ciencia: el manuscrito para publicación, así como las presentaciones en formato oral y panel.



“

Saber ordenar ideas para presentar en público o lograr la habilidad de redactar un documento desde su introducción y conclusión, teniendo en cuenta su propósito y cuidando la coherencia, son habilidades útiles para cualquier profesional.



2.1. Manuscrito científico

Como dice Robert A. Day de la Organización Panamericana de la Salud en un texto que incentiva a los médicos a publicar los resultados de sus investigaciones: “El científico no sólo tiene hacer ciencia sino también escribirla”. Aun siendo tan importante, paradójicamente, en la formación de los científicos poco se les enseña sobre redacción de manuscritos. Esto hace que los resultados obtenidos con mucho esfuerzo y creatividad de muchas investigaciones, terminen quedando en el olvido por ser mal comunicados, al no colocar el mismo esfuerzo en comunicar con claridad y con un lenguaje que no lleve a interpretaciones confusas. El lenguaje de los manuscritos debe ser claro y preciso, y en esto podemos conseguir colaboración de alguna persona de más experiencia y de los docentes del área del lenguaje y las comunicaciones.

Cuando hablamos de manuscrito científico hablamos de un informe que debe ser escrito siguiendo una estructura específica conocida como **IMRyD**, la que se refiere al orden de las secciones del manuscrito científico: **Introducción, Métodos, Resultados y Discusión**. Como vemos, este orden es tan lógico que también puede ayudarnos a redactar textos en otros campos ajenos a la ciencia. Sin embargo, el manuscrito científico debe permitir a otros científicos evaluar nuestras observaciones, repetir los experimentos y evaluar si nuestros datos justifican las

conclusiones a las que hemos llegado. Así, no se considera como manuscrito otras formas de sistematizar información, como por ejemplo: los informes de laboratorio, informes de casos clínicos, las revisiones bibliográficas, resúmenes de reuniones científicas, conferencias o las bitácoras de terreno. Algunos de estos formatos de comunicación contienen elementos que no se incluyen en los manuscritos científicos, como el caso de listados detallados de materiales de uso general.



El manuscrito científico debe permitir a otros científicos evaluar nuestras observaciones, repetir los experimentos y evaluar si nuestros datos justifican las conclusiones a las que hemos llegado.



Quality of tourist beaches of northern Chile: A first approach for ecosystem-based management

Sergio A. González^{a, b, *}, Geraldine Holtmann-Ahumada^a

^a Departamento de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte, Casilla 137, Coquimbo, Chile
^b Proyecto Asociativo Regional Explora de CONICYT Coquimbo, Larrondo, 1281, Coquimbo, Chile



ARTICLE INFO

Article history:
 Received 2 August 2016
 Received in revised form
 2 December 2016
 Accepted 23 December 2016

Keywords:
 Beach conservation
 Beach quality index
 Integrated management
 Recreation
 Tourism
 Coastal urbanization

ABSTRACT

Tourism focused on the “3Ss” (sun, sand and sea) has increased sharply in recent decades, which has subsequently led to the modification of natural areas of sandy beaches with the implementation of relevant infrastructure to meet the requirements and demands of beach users. Although the development of infrastructure and tourist services has increased for the beaches in northern Chile associated with coastal urban centers, these beaches have not implemented strategies to evaluate and help guide sustainable use. We used different indices to describe the seven state tourist beaches of the Región de Coquimbo. For most of the beaches, based on the Conservation Index (CI) and the Recreation Index (RI), a priority use of an “intensely recreational” character was recommended because of the low potential for conservation. Similarly, most of the beaches showed high levels of urbanization (IU). According to the Beach Quality Index (BQI), the quality of the beaches was assessed at an intermediate level. The application of these indices identified shortcomings in the levels of tourism infrastructure and security offered to users. The function of beaches to protect against natural events was extremely poor, likely because of changes to the beach dune ridges. The incorporation of assessment tools that integrate different indicators to help organize information, prioritize actions, and facilitate decision-making in the sustainable management of tourist beaches is strongly recommended for northern Chile.

© 2016 Elsevier Ltd. All rights reserved.

1. Introduction

Growing demands of the tourism industry in recent decades have generated intense coastal development, which has become a major threat to coastal ecosystems, particularly for the sandy beaches (Davenport and Davenport, 2006; Ghiesbregt et al., 2004; Laroya et al., 2011; Miller, 1993; Onofri and Nunes, 2013; Palomino de Dios et al., 2011; Williams and Micalet, 2009). The tourist product called the “3Ss” (sun, sand and sea) has been established as an economic activity with increasingly demanding users (Hall, 2001; Moreno and Amelung, 2009; Rangel-Buitrago et al., 2013). To meet this demand, the tourism industry responded with a full implementation aimed at meeting the requirements and comforts of these users (Houston, 2008; Onofri and Nunes, 2013; Papageorgiou, 2016), including the installation of infrastructure and providing greater access and various services such as

security, cleaning, and hospitality, which lead to the intervention and modification of natural areas. As a result of the intensive use of beaches, the physical and ecological processes and the natural services provided are altered (Boero and Diaz, 2009; McLachlan et al., 2013), which threaten the use of beaches as natural, recreational and aesthetic resources (Ariza et al., 2010; Breton et al., 1996; Botero et al., 2013; Felix et al., 2010; Jedrejczak, 2004; Kinchington, 1993; Klein et al., 2004; Schlacher and Thompson, 2012). In addition to the these changes, the effects of human actions caused by population growth, economic development and global climate change on sandy beach ecosystems worldwide are documented in various studies (Defeo et al., 2009; Harris et al., 2015; Kelly, 2014; Ruiz-Munar et al., 2012; Schlacher et al., 2008; Watson et al., 1995). These actions jeopardize the functioning of natural processes in coastal ecosystems, causing deterioration or total loss for most.

Given the multifunctionality of sandy beaches (James, 2000; Lucetti et al., 2016), its management needs an integrative view that incorporates “the connections between land, air, water and all living things, including people, their activities and institutions”, as

* Corresponding author. Departamento de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte, Casilla 137, Coquimbo, Chile.
 E-mail address: sgonzate@ucn.cl (S.A. González).

Secciones de un manuscrito científico

Título

Autores

Resumen

Introducción

Métodos

Resultados

Discusión

Agradecimientos

Referencias

La estructura básica del manuscrito científico IMRyD: Introducción, Métodos, Resultados y Discusión, es complementada con otras secciones que son importantes en la comunicación de nuestra investigación y que se han incorporado en la forma como las revistas científicas publican los trabajos de investigación, lo que ha resultado en una estructura o forma de presentación con las secciones: Título, Identificación de autores, Resumen, Introducción, Métodos, Resultados, Discusión, Agradecimientos y Referencias. Además, muchas publicaciones incluyen secciones adicionales como Fuentes de financiamiento y permiten incluir Resúmenes gráficos y Material complementario disponible vía descarga Internet, como el caso de planillas con datos.

Al pensar en la elaboración de nuestro manuscrito es interesante considerar la propuesta de Carlos Manterola del Departamento de Cirugía de la Universidad de la Frontera (UFRO) quien nos orienta con la pregunta que debe responder cada sección del manuscrito: la Introducción debe responder la pregunta ¿Por qué se hizo?, los Métodos responde a ¿Cómo se ha hecho?, Los Resultados ¿Qué se ha encontrado? y la Discusión ¿Cuáles es su relevancia?.

Preguntas que debe responder cada una de las secciones de un manuscrito científico bajo la estructura IMRyD



INTRODUCCIÓN

¿Por qué se ha hecho?

Basado en Manterola et al. (2007) ¿Cómo presentar los resultados de una investigación científica? El Manuscrito y el proceso de publicación.



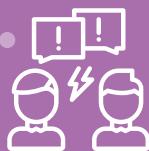
MÉTODOS

¿Cómo se ha hecho?



RESULTADOS

¿Qué se ha encontrado?



DISCUSIÓN

¿Cuál es su relevancia?

¿Qué debemos escribir en cada sección?

• TÍTULO

Debe ser autoexplicativo, es decir debe describir en forma breve y exacta de que se trata nuestra investigación. Un error habitual es redactar un título mucho más amplio que nuestro trabajo, quizás para llamar la atención. Por ejemplo, si hemos estudiado la actividad diurna de una especie de "vaquita", en este caso del escarabajo *Gyrinosomus luczotii* en Coquimbo, un título exagerado podría ser "Ecología de *Gyrinosomus luczotii*" ya que sólo hemos estudiado su actividad y más aún sólo en Coquimbo. Por esto, un título más adecuado podría ser "Actividad diurna del escarabajo *Gyrinosomus luczotii* en Coquimbo" pues es mucho más específico que el anterior.

• AUTORÍA

La Autoría de un manuscrito científico debería contener a aquellos que realmente contribuyeron a la gestar la idea y realizaron la investigación. La forma de como enumerar a los autores es variable y puede depender de lo que se nos pida. En algunos casos se nos puede pedir que coloquemos los autores en orden alfabético. La tendencia es colocar como primer autor a quien es el mayor responsable de la idea, diseño y trabajo realizado, es decir quien ha hecho la mayor parte de la investigación. Al nombrar a las autoras o autores, sólo se usa el nombre y apellido, pero, si se estima conveniente se puede usar una inicial para el segundo nombre y un guión uniendo dos apellidos. Por ejemplo: Sergio A. González-Álvarez. Además del nombre, se debe indicar la dirección de cada autor, que por lo general es la dirección del centro de investigación. Por ejemplo, en mi caso es: PAR Explora de CONICYT Coquimbo, Departamento de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte, Chile.

• RESUMEN

El objetivo del resumen es orientar al lector sobre el contenido del manuscrito, por lo que debe contener una síntesis exacta de la estructura IMRYD. Se debe señalar 1) el problema, los objetivos y alcance de la investigación, 2) describir los métodos utilizados y los procedimientos realizados, 3) resumir los resultados principales y

4) enunciar las conclusiones. El resumen se escribe en pretérito, pues se refiere a un trabajo ya realizado. Por lo general los resúmenes no deben exceder las 250 palabras. Errores comunes que debemos evitar son redactar sólo menciones generales de lo realizado, presentar información y conclusiones que no figuran en el trabajo, o incluir referencias bibliográficas.

• INTRODUCCIÓN

La finalidad de esta sección es aportar antecedentes para que el lector pueda comprender y evaluar los resultados, así como comprender el propósito al escribir el manuscrito, lo primero es definir y explicar el problema de investigación. Luego, se entrega una breve síntesis de lo conocido en el área de la investigación mediante una pequeña revisión bibliográfica. En esto hay que seleccionar cuidadosamente las referencias bibliográficas para presentar sólo los antecedentes más relevantes. El propósito es relacionar el problema con el marco teórico destacando su importancia para el área de la investigación, y a partir de aquello enunciar la hipótesis y el objetivo del trabajo. Además, se debe señalar breve y claramente la relevancia o importancia del estudio realizado, incluyendo resultados y conclusiones principales, para que el lector comprenda por que se redacta el manuscrito.

Tomando en cuenta las sugerencias de Robert A. Day, profesor de redacción científica de la Universidad de Delaware (Estados Unidos) se sugieren las siguientes reglas: 1) Exponer con toda claridad, la naturaleza y alcance del problema investigado, 2) Revisar las publicaciones pertinentes para orientar al lector, 3) Indicar el método de investigación, exponiendo las razones si es necesario, 4) Mencionar los principales resultados de la investigación y 5) Expresar la conclusión principal sugerida por los resultados. Como lo señala este profesor "en la Introducción hay que poner un anzuelo para captar la atención del lector. ¿Por qué se eligió ese tema y por qué es importante?" Algo más: esta sección se escribe en tiempo presente pues se refiere al problema y a los conocimientos actuales sobre el tema.



•MÉTODOS

Se dice que una buena descripción de los métodos debe permitir al lector reproducir el procedimiento de investigación. Ese es el objetivo de esta sección que reconoce que para que un trabajo tenga valor científico, debe poder replicarse. Así, los procedimientos deben ser escritos de forma detallada para que el lector tenga una idea exacta de lo que fue hecho, así como se hace con una receta de cocina. Si el método utilizado se ha publicado anteriormente, sólo será necesario indicar la referencia bibliográfica, aunque siempre es bueno indicar una muy breve descripción del método. Por ejemplo, es mejor decir “se evaluó el nivel de intervención de la playa aplicando un índice de urbanización (González et al., 2014)” que sólo decir “se evaluó el nivel de intervención de la playa (González et al., 2014)”.

En estudios en terreno es importante partir con un subtítulo que describa el área de estudio, su ubicación (lo que implica muchas veces incluir una figura con un mapa del área) y las características generales. En el caso de los estudios de laboratorio tampoco se debe exagerar y se debe evitar hacer descripciones detalladas de procedimientos ampliamente conocidos. Por ejemplo, no tiene sentido describir los pasos para obtener la masa (peso) de una muestra. Por lo general, los métodos se escribirán en orden cronológico. Los análisis estadísticos comunes se pueden usar sin hacer mucha mención, pero cuando usamos métodos avanzados se requiere citar alguna fuente bibliográfica que los explique.

Un error común en manuscritos de trabajos científicos escolares es incluir una lista de los materiales usados. Los materiales se mencionan al momento de redactar los procedimientos, evitando mencionar nombres comerciales (por ejemplo “toalla Nova”), a menos que sean de importancia crítica, como los medios de cultivos microbiológicos, y en este caso, los escribiremos con mayúscula. Otro error común, es mezclar en esta sección algunos de los Resultados.

•RESULTADOS

Los Resultados son el centro del manuscrito científico y respondiendo a la pregunta ¿qué se ha encontrado? debemos informar lo que hemos descubierto o simplemente encontrado con nuestra investigación, aunque nuestra hipótesis no se cumpla. En esta sección se deben presentar los datos representativos redactando en pretérito utilizando una voz pasiva o impersonal. Por ejemplo: “En este estudio se ha encontrado...”. Los Resultados deben ser breves y escritos en forma clara, evitando los extensos párrafos. No debe ser sólo un resumen de datos ni tampoco una colección de tablas y figuras, sino se debe escribir un texto que explique y describa los resultados, integrando y ayudando al lector a interpretar los resultados. Por ejemplo, decir “la Figura 3 muestra el crecimiento de la planta en diferentes condiciones” sólo describe de qué se trata la figura, pero no ayuda en la interpretación. Mejor es decir: “la Figura 3 muestra que el crecimiento de las plantas se incrementa bajo condiciones de...”, o, “el crecimiento de la plantas varía en diferentes condiciones, lográndose mayores crecimientos bajo condiciones de mayor... (Figura 3)”.

Si nuestro estudio consideró sólo unas pocas mediciones sólo bastará mencionar los datos en el texto, pero si hemos hecho mediciones reiteradas en diferentes condiciones, estos datos se presentarán en la forma de gráficas o tablas. No se presentan tablas con listados de datos, sino que los datos deben ser resumidos y procesados usando promedios, frecuencias, proporciones, sumatorias, u otras formas o mediante resultados de análisis estadísticos. Habitualmente en las tablas y figuras se indica la cantidad de datos colectados o el número de observaciones, así como alguna medida de variabilidad, como por ejemplo: media y desviación estándar. Un error común es caer en la redundancia repitiendo en palabras lo mismo que se presenta en las figuras o tablas, o volver a presentar en el texto muchos de los datos que ya contienen las figuras o tablas. En caso que



una tabla o figura presenten la misma información, se sugiere dar prioridad a la figura por ser más explicativa. Cada figura o tabla debe ser numerada en orden creciente a lo largo del manuscrito y debe contener una leyenda autoexplicativa. En las tablas la leyenda va sobre la tabla y en el caso de las figuras la leyenda se escribe debajo de la figura. Tanto los ejes de un gráfico y las columnas de una tabla deben estar debidamente identificados con un título y las unidades de medida utilizadas, prefiriendo unidades métricas (como mm, kg, ml, entre muchas otras).

•DISCUSIÓN

La Discusión es una sección que requiera atención especial pues no es tan sencilla de escribir y en muchos casos terminan siendo demasiado extensas y superfluas. El objetivo de esta sección es simplemente mostrar las relaciones existentes entre los hechos observados, incluyendo los nuestros y lo publicado por otros investigadores.

En la Discusión se revisan en forma crítica los resultados obtenidos y se analiza su significado en relación a la hipótesis planteada, los resultados esperados y los conocimientos publicados en el área de nuestra investigación. Un error común es incluir en la Discusión largas revisiones de literatura para finalmente llegar a la conclusión los resultados son similares a lo anteriormente publicado. Eso hace pensar: ¿valió la pena hacer este estudio? Además, que la revisión de literatura es parte de la Introducción. Es mejor sacar sus propias conclusiones y luego apoyarse en trabajos que muestren resultados similares. En la Discusión debe mostrarse el valor de los resultados obtenidos, como contribuyen, complementan o cambian lo que se sabe sobre el tema de estudio.

Es frecuente que no se exponga en forma adecuada la significación o importancia de los resultados. Después de leer la Discusión el lector no debe quedar con la pregunta: ¿Y... para qué sirve esto?, sino que la Discusión debe dejar en claro cuál es la importancia del trabajo realizado. Pero, tampoco se deben hacer conclusiones exageradas o demasiado amplias que pongan en duda si todas sus conclusiones están sustentadas con datos. Es mejor una conclusión sencilla y explicar claramente el significado de los resultados obtenidos.

•AGRADECIMIENTOS

Esta sección no necesariamente debe contener elementos científicos, simplemente se trata de un acto de cortesía. Se sugiere agradecer la ayuda entregada por personas en cualquier etapa del estudio, como por ejemplo, en la toma de muestras, trabajo de laboratorio o terreno, análisis de datos y hasta en la revisión del manuscrito, así como también cualquier préstamo de equipos. Por lo general, también se agradece cualquier ayuda financiera externa que se haya logrado, como subvenciones y becas.

•REFERENCIAS

En la sección de Referencia o Literatura citada debemos identificar todos los trabajos citados en el texto. No olvidemos que cuando usamos ideas de otras personas debemos identificar claramente los autores y la referencia. Un error común es citar trabajos en el texto y luego no referenciarlos en esta sección, o al revés, referenciar trabajos en esta sección que nunca fueron citados en el texto de ninguna sección del manuscrito. ¿Cómo citar? Pues, simplemente usamos el sistema de "nombre y año", por ejemplo, para citar un trabajo de Sergio González y Katherine Yáñez publicado en el año 2014, escribimos (González y Yáñez, 2014), Cuando son más de dos autores utilizamos la expresión "et al." (La que significa "y otros") y la cita quedaría como González et al. (2014). ¿Cómo referenciar los trabajos citados? Lo más indicado es listar en orden alfabético según el apellido del primer autor y escribir la referencia completa, indicando nombre, año, título, revista, número y páginas. Por ejemplo: González, S.A., K. Yáñez Navea y M. Muñoz. 2014. Efecto de la urbanización costera sobre el coleóptero de playas de arena *Phaleria maculata* (Kulzer, 1959) en el norte de Chile. Marine Pollution Bulletin, 83: 265-274.

IDEAS PARA CONSTRUIR LA SECCIÓN DE DISCUSIÓN DE UN MANUSCRITO CIENTÍFICO



Orden de las secciones en el manuscrito

Título

Autoría

Resumen

Introducción

Métodos

Resultados

Discusión

Agradecimientos

Referencias

Orden de la redacción del manuscrito

Métodos

Resultados

Discusión

Introducción

Agradecimientos

Referencias

Título

Autoría

Resumen

Redacción del manuscrito científico

Si bien el orden de un manuscrito científico sigue la estructura IMRYD, no necesariamente debemos escribirlo el mismo orden. Algunos autores sugieren comenzar escribiendo los Resultados, y luego la Discusión incluyendo las conclusiones. En lo personal, siempre me es más útil comenzar con los Métodos, pasar a los Resultados y continuar con parte de la Discusión, luego escribir la Introducción y concluir lo que quedó pendiente de la Discusión. Para terminar, escribir las Referencias, Agradecimientos, Título, Autoría y Resumen. Pero, esto es sólo una sugerencia, pues cada investigador tendrá su propio estilo de escritura cómo le resulte más apropiado.

Aunque comencemos a escribir una sección que no sigue el orden del manuscrito, siempre hay que tener en mente un título tentativo y un esbozo (o “esqueleto”) del artículo que se quiere escribir, nunca dejando de lado que es importante tener en cuenta el nivel del público hacia quien se escribe, pues eso ayuda a dar coherencia interna al manuscrito. Si no, pueden resultar muchas partes separadas que apuntan a diferentes objetivos. Una sugerencia que hace Robert A. Day es que comenzamos a escribir el artículo cuando todavía se está realizando la investigación, pues todo está más fresco en la memoria.

Siempre cuide de no cometer errores ortográficos. No es lo mismo decir “cómputos métricos” que “cómputos tétricos”. Errores como ese se han detectado en manuscritos publicados en prestigiosas revistas científicas.

Para terminar... un comentario ético

La ciencia avanza en base a la confianza, pues nadie va al laboratorio ni lo acompaña a terreno para verificar que lo que escribe en su manuscrito es algo que realmente hizo o pensó, por lo que presentar un trabajo como si fuera hecho por uno, cuando en realidad lo hicieron otras personas, es una falta grave y el hacerlo echa a perder todo el sistema científico. Por estas razones tener cuidado de: reconocer la autoría de otras personas cuando citamos textualmente o utilizamos las ideas de otras

personas. Por ejemplo, no sería adecuado presentar un trabajo como nuestro cuando en realidad fuimos a trabajar en algún laboratorio científico donde otras personas, como estudiantes de posgrado o asesores científicos, nos indicaron que hacer, nos guiaron paso a paso en los experimentos, nos realizaron los análisis técnicos y estadísticos, nos enviaron las muestras a otros laboratorios, nos explicaron qué y cómo analizar, nos escribieron parte de nuestro reporte, nos indicaron que trabajos citar que no entendemos y nos indicaron explícitamente que decir para que parezca que sabemos del tema. Eso puede considerarse como engaño y plagio. Por ejemplo, en este caso debo reconocer que muchas de las ideas de esta sección están basadas en los textos “Guías de práctico de Ecología Marina” elaborado por el Dr. Wolfgang Stotz de la Universidad Católica del Norte y “Cómo escribir y publicar trabajos científicos” de Robert A. Day, profesor de inglés y de redacción científica de la Universidad de Delaware.



Presentar un trabajo como si fuera hecho por uno, cuando en realidad lo hicieron otras personas, es una falta grave y el hacerlo echa a perder todo el sistema científico.

2.2. Presentación oral

La presentación oral es otra forma de comunicar resultados científicos que requiere ciertos formatos y habilidades en el expositor, las que pueden ser muy beneficiosas proyectadas a otros ámbitos de la vida. La estructura de una presentación oral de una investigación no tiene que diferir mucho de la estructura IMRyD de un manuscrito científico. Debe seguir la misma lógica, comenzando explicando cual es el problema y concluyendo con la solución. Pero, como no es un escrito, tiene algunas diferencias, por ejemplo, en el manuscrito se deben describir todos los procedimientos en detalle para hacer posible su replicación, lo cual no es necesario en la presentación oral y menos aún, presentar las Referencias, siendo este último un error bastante común en las presentaciones en congresos científicos escolares.

Como las presentaciones orales son breves, en la mayoría de los casos disponemos de 10 minutos, si incluimos muchas ideas resultará en una presentación confusa y no se logrará el objetivo de comunicar nuestra investigación a la audiencia. En este caso, "menos es más". Si incluimos mucho material, particularmente al inicio de la presentación, tendremos que presentar muy rápido con lo que el público no nos podrá seguir y nuestro mensaje se perderá. Eso demostrará falta de capacidad de síntesis. Los expositores deben exponer en forma clara y eficaz, de tal forma que la audiencia comprenda y aprenda de la información presentada. Otro detalle importante es que en las presentaciones orales existe un espacio para interactuar con el público mediante preguntas, en esto el expositor está obligado a ser considerado con el público al responder asertivamente a las preguntas.

Preparación de las láminas

No es buena idea agregar mucha información a cada "diapositiva" de la presentación, siendo preferible más diapositivas con menos información que pocas con muchos datos. Pensemos en dos o tres conceptos por lámina nada más. Según Robert A. Day en su libro de cómo comunicar investigaciones científicas, "si una diapositiva no se puede comprender en 4 segundos, es una mala diapositiva". Las diapositivas son sólo de apoyo, un complemento

a lo que se está diciendo y no deben repetir lo que uno está diciendo... por lo que no es adecuado, leerle en voz al público lo que dicen las láminas. Por lo general, se usa una lámina en el caso de la Introducción, Objetivos e hipótesis y Conclusiones, mientras que se destinan dos o tres para Métodos y Resultados, pero, es algo variable y dependerá de cada trabajo. Algunos expertos sugieren estimar 1 minuto por diapositiva.

Al confeccionar las láminas es importante tener en cuenta los tamaños de los textos, sugiriendo tipografías planas como Arial, Arial Rounded, Comic, Tahoma con tamaños de al menos 24 puntos para los títulos, 16 puntos para los subtítulos y 14 puntos para otros textos. Si usamos gráficas o tablas, la tipografía debería ser de al menos 14 puntos. Por lo general, las salas de presentación no están oscurecidas totalmente, por lo que es importante considerar los colores que vamos a ocupar. Para que la diapositiva sea legible, se requiere usar un buen contraste entre los textos y el fondo. Por ejemplo, una buena combinación de colores es usar textos oscuros, como azul marino sobre un fondo claro, quizás un amarillo tenue. Una combinación poco efectiva es usar letras rojas o azules sobre fondo negro. Colores de fondo como naranja, lila o café no son los más adecuados. No es bueno usar tanta variedad de colores entre láminas y dentro de las láminas pues eso confunde, por el contrario, usar una "familia" o gama de colores ayudará a dar continuidad a la presentación. De igual forma es mejor evitar los fondos complejos, como, por ejemplo, escribir sobre fotografías.

La incorporación de algunos efectos visuales como los que permite el software computacional PowerPoint Microsoft® puede resultar útil para no presentar toda la información de una lámina de una vez, pero si lo usamos en todas las láminas puede terminar cansando a la audiencia. Es mejor limitar a lo necesario el uso de estos efectos. Como sugiere Hernán Del Sel del Hospital Británico de Buenos Aires en una publicación con recomendaciones para presentaciones científicas orales: "La transición entre diapositivas debe ser simple y se recomienda que sea la misma durante toda la presentación [...] Trate de evitar los cambios tipo helicóptero, tirabuzón y estallido".



“

Como las presentaciones orales son breves, en la mayoría de los casos disponemos de 10 minutos, si incluimos muchas ideas resultará en una presentación confusa y no se logrará el objetivo de comunicar nuestra investigación a la audiencia. En este caso, “menos es más”.

El momento de la presentación

Resulta muy útil familiarizarse con la sala donde se presentará el trabajo, por lo que es necesario estar en el auditorio, a lo menos, unos 15 minutos antes de iniciar la sesión. Lo ideal es entregar la "presentación digital" al encargado de sala mucho tiempo antes, para que pueda ser revisada previamente.

Para asegurar una buena presentación sin duda el ensayar varias veces es imprescindible. Por ejemplo, es muy importante preparar bien las palabras iniciales, pues una buena introducción captará la atención del público y hará que quieran seguir escuchando.

Como en otros campos, la presentación de los resultados de la investigación científica requiere que seamos capaces de hacer una comunicación eficaz de nuestras ideas. Esto implica el desarrollo de ciertas habilidades que colaboran en transmitir un mensaje de tal manera que la audiencia comprenda lo que decimos. Para esto a continuación se presentan algunas indicaciones y sugerencias basadas en la publicación "Beneficiarse de la Escuela del Ministerio Teocrático":

- Una buena articulación permite que la audiencia entienda lo que decimos, por lo que debemos relajarnos y mantener la cabeza levantada. Para evaluar su articulación lea en voz alta y grabe su voz para identificar si hay palabras que se escuchen confusas.
- Una mala dicción o pronunciación puede hacer que el auditorio se concentre en los errores y no en nuestro trabajo. Para evitar esto fíjese bien como se escriben las palabras y consulte las reglas de acentuación con una persona que lea bien.
- La fluidez implica que las palabras se escuchen con naturalidad, no entrecortadas ni con demasiada lentitud. El uso de muletillas como "eh...", "este...", "bueno", "verdad", "¿no?" deben evitarse. Para evitar esto hay que ampliar nuestro vocabulario y practique la lectura en voz alta, por lo menos 10 minutos cada día.

- El uso de pausas ayuda a transitar de una idea a otra, dar énfasis y permiten que el público reflexione. Para esto, practique la lectura en voz alta respetando las normas de puntuación y al conversar con una persona escúchela y déjela terminar.

- Recalque las expresiones clave de la presentación, elevando el volumen, un ritmo más lento, pausando, usando ademanes o cambiando el tono.

- Si el público no nos oye, nuestra presentación se perderá, por lo que es importante hable con suficiente intensidad de la voz. Para esto practique la forma de respirar postura correcta, llenando la parte inferior de los pulmones, manteniéndose erguido y regule la salida del aire.

- Expresarse con entusiasmo mantiene el interés del público pues muestra que estamos convencidos del valor de nuestro trabajo. Esto involucra la expresión facial, los ademanes y la voz. Para lograrlo piense en los aportes de nuestra investigación.

- El uso de ademanes, como mover las manos, los hombros, el cuerpo, también colabora en la comunicación. Incluso sonreír levemente podemos ganar la confianza y atención del público.

- El contacto visual con la audiencia es importante, pues destaca lo que estamos comunicando y demuestra seguridad de lo que estamos expresando. Para esto podemos mirar a un lado de la audiencia, fijarnos en una persona y luego, cambiar a otro sector y hacer lo mismo.

- El expresarse con naturalidad gana la confianza de los oyentes, por lo que un buen expositor es sencillo, sincero y espontáneo. Sin embargo, es necesario tener cuidado de no usar un lenguaje descuidado, pues siempre debemos cuidar el rigor científico.

Tips para una buena presentación oral de la investigación científica

Considere que el público debe entender y aprender

Procure transmitir ideas claras en lenguaje sencillo

No incluya toda la información disponible

Respete los tiempos asignados

Termine medio minuto antes del tiempo límite

Considere que la sala no se oscurecerá totalmente

Incorpore contenido puntual y práctico

Evite cambios de formato y colores fuertes

Siga la estructura IMRyD

No incluya referencias bibliográficas

- Aunque es normal que los nervios nos afecten, podemos reducir la ansiedad preparándonos bien, ensayando previamente. Algo que le indicará al público que estamos nerviosos es meter las manos en los bolsillos, abotonarse la chaqueta, tocarse la cara o los lentes, jugar con el reloj u otro objeto, realizar ademanes entrecortados, arrastrar los pies, balancearse de un lado a otro, mantener una postura rígida, las manos a los lados. Por lo que identifique le problema y piense cómo evitarlo. Antes de salir a la presentación respire varias veces profundamente y al iniciar busque un rostro amigable y sonría.
- Evite un tono demasiado rígido o formal, más bien use un tono conversacional, pero tampoco se vaya al extremo de un tono demasiado familiar o informal, olvidando el

lenguaje científico. No olvide que lo importante es el resultado del trabajo no la impresión que usted cause.

- Si usa un puntero láser, evite recorrer con mucha frecuencia la pantalla con la luz, siendo mejor usarlo poco y sólo para destacar lo importante. Y si no tiene puntero láser, es mejor no apuntar con la mano, pues desde el auditorio no se percibe a qué está apuntando.
- Al terminar, piense en la audiencia y destaque el valor de los resultados de la investigación realizada, asegurándose que la conclusión tiene directa relación con los datos e ideas presentadas a lo largo de la presentación.



2.3. Presentación en Stand

Por Sergio A. González

La presentación en stand es una forma de comunicar ciencia en dos formatos: mediante un poster y mediante material concreto, que muchas veces puede ser interactivo. El uso de material concreto es una forma de comunicación muy frecuente en las ferias científicas escolares, mientras que los posters son propios de congresos científicos profesionales. La presentación en stand permite que la audiencia pueda analizar con detenimiento nuestra investigación, pueden volver varias veces y hablar con los autores, quienes pueden estar mucho más tranquilos para responder preguntas.

Cada vez más en los Congresos científicos se reserva una parte del programa para la presentación de trabajos en formato poster, lo que ha hecho que muchos la prefieran pues perciben que pueden comunicar más que en una presentación oral de unos pocos minutos. Como los espacios físicos son limitados cada evento determina los formatos de presentación lo que nos dice que antes de comenzar a preparar el poster debemos estudiar cuidadosamente las instrucciones del organizador. Algunos piden la presentación de un resumen, otros no, por eso es mejor asegurarse.

Preparación del poster

La estructura del poster científico es la misma organización IMRD que seguimos para el manuscrito y la presentación oral. Esto implica que tenemos que mencionar el problema, la hipótesis, los objetivos, las variables, procedimientos y las conclusiones de nuestro estudio. Sin embargo, a diferencia de un manuscrito, un buen poster es aquel que puede comunicar usando muy poco texto e integra muchas ilustraciones.

“

Cada vez más en los Congresos científicos se reserva una parte del programa para la presentación de trabajos en formato poster, lo que ha hecho que muchos la prefieran pues perciben que pueden comunicar más que en una presentación oral de unos pocos minutos.

Secciones del poster



Preparación del stand

El stand nos da la oportunidad de presentar material concreto que apoye la comprensión de nuestra investigación. Sugiero mirar la sección siguiente de este texto llamada **"Difusión del proyecto científico escolar"** que contiene muchas recomendaciones de cómo lograr fotografías que comuniquen y de cómo comunicar mediante demostraciones participativas. Va a depender de cada Congreso o Feria de lo que nos permitan llevar para complementar nuestro trabajo. Una vez teniendo eso claro, (1) Plantea un objetivo – sea aportar a entender el problema, explicar los procedimientos, mostrar los resultados o productos elaborados, proyectar las conclusiones a otros campos, entre otros. (2) Enfócate y lleva sólo material bien pensado, intencionado y coherente con el objetivo. Recuerde que el espacio es muy limitado y que llevar muchos elementos resulta confuso para el visitante. (3) Con el objetivo claro y habiendo decidido que llevar, tiene que pensar cómo distribuir el stand, es decir, donde colocará el material informativo, los adornos y donde estarán los expositores para atender a los visitantes. Así, siempre es importante preguntar con anterioridad el espacio disponible y las normas de presentación. Una alternativa es preparar impresos con información muy... muy breve sobre el trabajo. Si colocamos mucho texto las personas no lo leerán y sólo desperdiciaremos papel y tinta. Ante todo, piense que la información del stand debe ser accesible a los visitantes, y que es mejor simple y visual, aunque tengas que dejar muchas cosas en casa.

Recomendaciones generales

Hay algunos consejos que para algunos les parecerá obvio, pero no. Muchas veces olvidamos pequeños detalles que pueden hacer mermar la exposición, ya sea porque no nos expresamos de forma adecuada o simplemente porque no utilizamos los recursos de buena forma.

Un aspecto importante es presentarse con suficiente antelación para armar el stand y permanecer junto al stand durante el tiempo de exhibición.

Nunca olvide ir correctamente vestido, siguiendo las instrucciones del organizador, ya sea con uniforme del colegio o alguna camiseta distintiva del evento. Una buena presentación personal siempre es positiva a la hora de cautivar al público para que escuche la información que se tiene preparada.

No olvide siempre de saludar y despedirse de las personas que escuchan la exposición. Procure que el tiempo en que se resume el proyecto no exceda de un minuto y medio, para no perder la atención del público. Podemos usar recursos de la retórica para lograr una mayor efectividad en la presentación, ya sea subiendo los tonos de voz, hacerse auto preguntas, interactuar con los presentes, intercalar comentarios con su compañero o compañera, usar el humor, entre otras. Para esto, ponga atención a algunas de las recomendaciones de cómo hacer una buena presentación oral.

Cuide que el stand siempre esté despejado. No lo ensucie con basura o con los restos de la colación, por lo que tiene que tener especial atención con el espacio que está utilizando. Recuerde que es un lugar de trabajo que se presenta a la comunidad y es el reflejo de la investigación realizada. Volvemos a mencionar que no sobrecargue de objetos el sector que está usando, por lo que la mesa no debe estar "repleta" de información o contenido, que al final termina generando confusión. "Menos es más" y lo importante es lo que podamos presentar.



“

Si colocamos mucho texto las personas no lo leerán y sólo desperdiciaremos papel y tinta. Ante todo, piense que la información del stand debe ser accesible a los visitantes, y que es mejor simple y visual, aunque tengas que dejar muchas cosas en casa.

3

DIFUSIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ESCOLAR





3. Difusión del proyecto de investigación escolar

Por Juan Ignacio Martín

Uno de los desafíos que se tiene a la hora de realizar una investigación escolar, es que dicha indagación sea comunicable en los medios masivos que marcan la pauta noticiosa en nuestra comuna, región o país. Bien cabe preguntarse al momento de querer divulgar y difundir nuestro proyecto, ¿Qué es noticia?

Sin entrar a definir ampliamente lo que significa este concepto, lamentablemente no todos los trabajos científicos son noticia, es decir “vendibles a los medios”. Esto se debe a que, tal vez, no cumplen el patrón tradicional que se busca a la hora de publicar, que es la novedad o la masividad. Una investigación puede ser un gran hito para un establecimiento, pero no necesariamente cumple el requerimiento de que sea algo nuevo.

Si uno hace un repaso rápido por los diversos medios de comunicación, se da cuenta que van surgiendo indagaciones cada vez más curiosas. El desafío es que el trabajo científico realizado por los investigadores responda a la novedad. Pero no crea que cuando hablamos de un suceso que responde a una primicia nos referimos sólo a un descubrimiento realizado por la NASA, o una Universidad. Algo novedoso puede ser “darle la vuelta a algo” que ya existe y con ello, cumplir este primer requerimiento, por lo que lo invitamos a usted, docente o estudiante, a que eche a volar la imaginación, se inspire con lo que ya existe o lo que ve en el ambiente, y sáquele partido a esa creación.

El otro concepto es la masividad. Mientras la investigación se involucren más personas, se vea beneficiado un importante grupo de gente o se abarque geográficamente a una mayor población, esto será valorado por los medios.

No es lo mismo hacer un trabajo que se suscriba sólo al establecimiento, a que se pueda hacer una indagación que “afecte” a un barrio, sector, comuna o región. La meta es que pensemos en una investigación que tenga un alcance mayor y

un gran grupo de personas pueda sentir que lo descubierto le beneficia o le importa.

Tomando en consideración estos dos conceptos, no tenga duda que se le abrirán más puertas a la hora de posicionar su noticia en los medios de comunicación. No es una tarea fácil, pero es un desafío que es interesante tomar y comenzar a aplicar en sus futuros proyectos de investigación científica escolar.



No es lo mismo hacer un trabajo que se suscriba sólo al Establecimiento, hacer una indagación que “afecte” a un barrio, sector, comuna o región. La meta es que pensemos en una investigación que tenga un alcance mayor y un gran grupo de personas pueda sentir que lo descubierto le beneficia o le importa.



3.1. Llegando a los medios de comunicación

El acercamiento con los medios de comunicación puede resultar complejo, pero no es un imposible. En caso de no tener un nexo que les permita aparecer en el diario, la radio, televisión o sitios web, puede lograr una publicación observando su entorno y, sobre todo, mirando el trabajo que ha realizado.

Cabe preguntarse, ¿Qué tratamiento informativo recibe la ciencia en un medio? Si hacemos un barrido por las distintas plataformas comunicacionales masivas, pero en especial las escritas, nos daremos cuenta que el espacio es limitado, no tiene una sección definida o simplemente no se le da una visibilización a las informaciones de ciencia. Pensar en una portada es difícil, pero sacando lo mejor de su investigación, podemos optar a esto.

Ahora, si nos preguntamos qué quieren los periodistas, las respuestas son simples. Una Información de calidad, que dicha investigación que se le está ofreciendo es verídica y que las fuentes que actúan como voceros sean accesibles y fiables.

Para los medios siempre es importante destacar la novedad. Por ende, si su investigación tiene algún dato sorprendente o revelador, no dude en que ese sea el tema central de su crónica y así, llegar más rápido a los periodistas o comunicadores. En caso contrario, la ubicación geográfica es un compañero ideal para poder alcanzar esta difusión, por lo que, si su trabajo afecta en especial a su comuna o localidad más cercana, puede cautivar al medio con esa información. Del mismo modo si esta afecta a una gran cantidad de personas, ya que mientras más gente que se ve beneficiada o perjudicada con los resultados de sus estudios, esto podrá ser tomado por algún medio y será publicado.

Siempre tenga en cuenta que en los medios de comunicación trabajan pocas personas y deben cubrir diferentes pautas durante el día, por lo que es recomendable que pueda tener a mano la información a mostrar, a los voceros que darán las declaraciones y lo que usted crea sea relevante comunicar.

Las radios son uno de los medios de comunicación que están en todas partes. La localidad más alejada puede tener una estación que permite dar a conocer lo que están realizando. Mantenga contacto con ellos y haga alcance de lo beneficioso que puede ser para la comunidad el dar a conocer su información.

En caso de que usted envíe el comunicado de prensa a algún correo de un periodista, siempre preséntese y dé a conocer brevemente el proyecto y de dónde son. Procure que, en el asunto del correo electrónico, pueda sintetizar de la mejor forma el contenido de la información y que reflejen la importancia de su investigación

En el mensaje del correo debe condensar la información que está entregando y, a fin de cuentas, las razones de que lo enviado es noticia y qué la hace diferente a las cientos de informaciones que debe recibir a diario el periodista. No se olvide que la crónica tiene que ir escrita en formato Word (nunca en PDF), no incruste las fotos ahí, envíelas adjuntas en el mismo correo y que no sobrepasen 1 MB de tamaño, no queremos llenar la bandeja de entrada del comunicador. Siempre considere alguna declaración en audio para las radiodifusoras.



3.2. Redactando una noticia

En el marco de su proyecto se insta a que un niño o niña del grupo de investigación pueda tomar el rol de “periodista” y sea el encargado/a, con apoyo de sus compañeros, de ir trabajando esta área. Recordemos que en los proyectos de investigación científica escolar confluyen muchas personalidades, capacidades que muchas veces no explotan y que no necesariamente tienen un vínculo con la ciencia dura. En estos espacios podemos apreciar a estudiantes con talentos en el área de la computación, otras más afines a la responsabilidad que tiene el llevar las cuentas, otros con una capacidad de diseñar y orientar estrategias, la alumna que tiene un ojo sensible para sacar fotografías o tal vez el alumno que tiene alma de reportero y puede comunicar de forma asertiva y entretenida los resultados.

Dicho esto, estamos insertos en un mundo de comunicación masiva, en los que constantemente van surgiendo medios que buscan mostrar lo que va pasando en su entorno o redes sociales que favorecen el acercamiento entre los públicos y los emisores de un determinado mensaje.

Una de las estrategias que favorece esta interacción es la comunicación por medio de noticias. Este producto periodístico nos da cuenta sobre hechos actuales, con carácter de novedad y que están ocurriendo en una zona determinada o afectan a una comunidad en especial, tal como se habló previamente. En este caso, la investigación que realizamos puede cumplir con el criterio de algo novedoso, además que lo realizado por los estudiantes afecta a los mismos alumnos, al establecimiento educacional, a las familias o el entorno más cercano. Incluso, puede tener un impacto comunal, regional, nacional o internacional, de acuerdo a lo que se pueda ir desarrollando.

A fin de cuentas, más allá de la novedad y masividad, las noticias deben tener tres características intransables, para así poder llegar a una mayor cantidad de personas. Hablamos de la concisión, claridad y una estructura que capte la atención del lector.

Y esto es bastante importante, comunicar de forma entretenida. Una noticia no es un libro, un cuento o un poema. La noticia es una herramienta importante de transmisión de información, con reglas claras y establecidas, que busca como fin primario dar a conocer un hecho en particular.



Y esto es bastante importante, comunicar de forma entretenida:

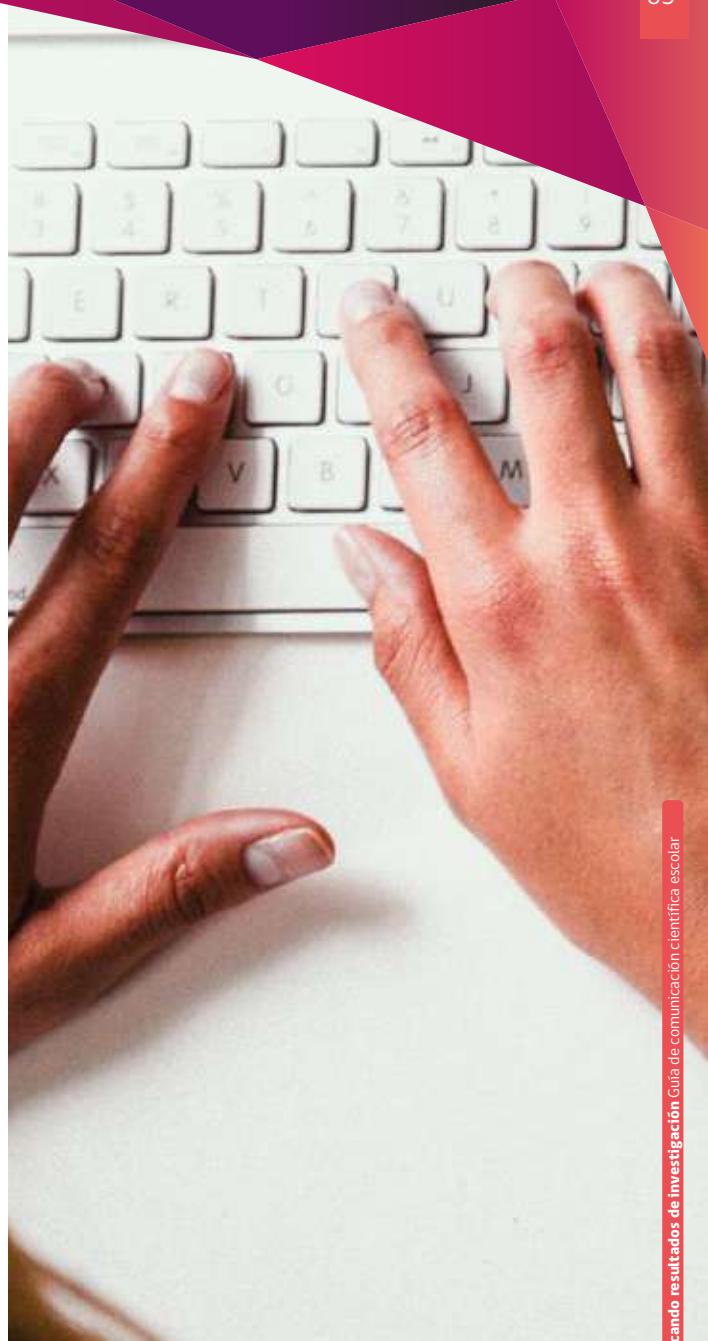
Una noticia no es un libro, un cuento o un poema. La noticia es una herramienta importante de transmisión de información, con reglas claras y establecidas, que busca como fin primario dar a conocer un hecho en particular.

De acuerdo al destacado periodista y docente español, José Luis Martínez Albertos, la noticia debe llevar siempre un titular, que es la expresión más importante de la información que damos a conocer. Es recomendable que ronde, más o menos, entre los 90 caracteres con espacio. Si se puede comunicar de forma más breve, mejor. Pero ojo, el titular debe ser lo último que realiza en su noticia, ya que debe tener claridad de lo que escribió y suscribirse al tema central.

Los titulares generalmente van acompañados de dos conceptos. El epígrafe y la bajada. Ambos entregan información de contexto al titular y se leen de manera independiente. El epígrafe suele ir sobre el titular y es corto, se recomienda que sea un par de palabras y entregue una información de contexto, como la ubicación geográfica.

En tanto la bajada tiene una extensión mayor y es en donde se pueden responder dos preguntas de las 6 W (que serán explicadas más adelante). Una bajada de dos líneas es perfecta para acompañar a nuestro titular.

El lead es uno de los elementos fundamentales de la noticia escrita y es tal vez, una de las mayores características que la diferencian de otros estilos periodísticos. Es en este primer párrafo de entrada que se “cuenta la información y los datos más importantes”. Ojo, este párrafo inicial no es un resumen, en el lead hay que evitar repetir la información que se va a incluir en las líneas posteriores. Generalmente, la estructura del lead está delimitada por medio de las 6 W.



Las 6 W en el periodismo



Las 6 W es la abreviación coloquial a las preguntas que se deben responder en el lead y que se toman del idioma inglés. Hablamos del Qué (el hecho), el Quién (los protagonistas), el Cómo (el proceso), el Cuándo (fecha), el Dónde (localización) y el Por Qué (las razones). Esas son las interrogantes fundamentales que se deben responder.

El párrafo de entradilla, como también es conocida, ha de escribirse lo suficientemente completo y autónomo como para que el público que está leyendo la información sepa lo fundamental de la noticia.

Luego del lead viene el cuerpo de la noticia, en donde se dan a conocer las informaciones y se van detallando los hechos y otras interrogantes que pueden ir surgiendo. En el cuerpo de la noticia también se incluyen las declaraciones de los protagonistas. La idea es que a nivel de audio no excedan los 30 segundos y que eso transcrito no sobrepase las 5-6 líneas del texto.

Es recomendable cerrar con un párrafo de conclusión, que nos dé cuenta de las proyecciones de la investigación o lo que vendrá para el grupo escolar de trabajo.

A pesar que es un estilo que para algunos teóricos va en retroceso, la pirámide invertida sigue siendo la forma más tradicional de escritura de una noticia. En simples palabras, es proyectar una pirámide en la que la base va a arriba y la punta en la parte inferior, lo que se traduce en que va disminuyendo la importancia de la información. Por ende, siempre hay que nombrar los hechos principales al principio, no guardarse nada para el final, para que así el lector pueda conocer de forma inmediata lo que se quiere expresar.



Las 6 W es la abreviación coloquial a las preguntas que se deben responder en el lead y que se toman del idioma inglés. Hablamos del Qué (el hecho), el Quién (los protagonistas), el Cómo (el proceso), el Cuándo (fecha), el Dónde (localización) y el Por Qué (las razones).

Título

(Busca llamar la atención, recoge el elemento principal de la noticia)

Entrada

(Primer párrafo, da a conocer lo más sobresaliente del hecho)

Cuerpo

(El desarrollo de la noticia)

Remate

(Último párrafo de la noticia)

Algunas consideraciones finales para cuando desarrolle la noticia:

Trate siempre de realizar entrevistas que se incluirán en el cuerpo informativo. Para ello no deben olvidar que es muy importante grabar o en su defecto, anotar lo que dice el entrevistado. Con ello evitamos caer en algún error y tenemos el respaldo de la declaración obtenida. Las "cuñas" (como coloquialmente se conocen) en audio, más allá de la corrección gramatical que se le puede hacer al entrevistado, son transcritas de forma textual.

Es recomendable tener una pauta de preguntas para hacer al entrevistado, sobre todo si los más pequeños y

pequeñas conversan con un adulto. Esto reduce el nerviosismo y permite que se puedan preparar con lo que se va a tocar en la entrevista. Si se va a entrevistar a un menor, uno de los tópicos a consultar son sus sentimientos, para que se puedan expresar de lo que ven en el trabajo y lo que van sintiendo a medida que han ido desarrollando en el proyecto.

A continuación, le presentamos un ejemplo de cómo redactar una noticia, teniendo como fuente de información un paper o manuscrito. La fuente pueden ser los estudiantes, docentes, directivos, el público a quien va dirigido. Hay cientos de posibilidades.

TELEVISIÓN EDUCATIVA Y DESASTRES NATURALES: ESCOLARES CHILENOS Y SUS PROFESORAS VALORAN USO DEL VIDEO EDUCATIVO EN EL AULA

EDUCATIONAL TELEVISION AND NATURAL DISASTERS: CHILEAN STUDENTS AND EDUCATORS VALUE THE USE OF THE EDUCATIONAL VIDEO IN THE CLASSROOM

Carolina Rodríguez Malebrán¹

Marcela Altamirano Soto²

Margarita García Astete³

Resumen. El uso del video educativo como recurso didáctico ha permitido complementar el aprendizaje del estudiantado y apoyar el trabajo de los y las docentes. Si bien, en internet existen numerosos sitios especializados con videos educativos que pueden ser utilizados por los profesores y las profesoras en sus clases, la gran mayoría de estos recursos no han sido valorados por su principal público: estudiantes y docentes. El presente artículo describe la valoración que estudiantes de sexto año básico de la escuela pública David León Tapia, de la localidad de Tongoy en Chile, realizaron del video educativo "Benvoy y las hormigas", que busca apoyar el aprendizaje del alumnado sobre los desastres naturales, sus causas, consecuencias y prevención. Para ello se solicitó a 27 alumnos y alumnas que contestaran una encuesta, luego de haber observado el video educativo dentro de su sala de clases, posteriormente se aplicaron entrevistas semiestructuradas a las docentes del curso. Se les consultó por preferencias de contenidos, tipos de recursos para el aprendizaje y relación con su entorno. Podemos concluir que la mayoría de los y las estudiantes que participaron en la encuesta indicaron que el video "Benvoy y las hormigas" les había ayudado a comprender los desastres naturales, calificándolo positivamente. Sobre los contenidos, los y las escolares mostraron preferencia por los capítulos sobre la prevención y normas de seguridad que se deben tomar ante desastres naturales y, en segundo lugar, las causas y consecuencias de los tsunamis. Las docentes, por su parte, destacaron la trama y la relación de los personajes con la vida cotidiana de los estudiantes.

Palabras clave: TELEVISIÓN EDUCATIVA, VÍDEOS EDUCATIVOS, DESASTRES NATURALES, EDUCACIÓN GEOGRÁFICA, CONTENIDOS, RECURSOS DIDÁCTICOS.

Abstract: The use of educational video as a didactical resource has allowed to supplement the students' learning and support the work of the teachers. Even if there are numerous sites on internet which are specialized on educational videos that can be used by teachers in their classrooms, most of these resources have not been valued by their main audience: students and teachers. This article describes the value that students from sixth grade of the public school David Leon Tapia, from Tongoy area in Chile, made about the making of the educational video "Benvoy and the Ants". This video seeks to support the learning of students about the natural disasters, their causes, consequences and prevention. 27 students were asked to answer a survey after having seen the video inside the classroom. Afterwards class teachers answered a semi-structured interview. Teachers

Primero vemos el título del artículo. Inmediatamente nos damos cuenta que hay una característica interesante que puede ser comunicado y en la que podemos centrar la noticia: Los escolares chilenos valoran el uso del video en el aula. Por ende, ese debería ser nuestro foco. Ahora, como señalamos anteriormente, el titular es lo último que vamos a poner.

Podemos empezar diciendo que nos basamos en una investigación o un estudio, siempre es bueno partir con esa frase. Podemos estructurar la crónica de la siguiente manera, para ello se realizan comentarios en las frases para explicar por qué "algo" va a ahí.



LA CIENCIA HOY

Profesionales de la zona realizaron una investigación para conocer las percepciones del alumnado, frente al uso de producciones audiovisuales con temáticas de educativas ante catástrofes.

Realizado en Tongoy

ESTUDIO REVELA QUE ESCOLARES DE LA REGIÓN VALORAN USO DEL VIDEO EN EL AULA PARA PREVENIR DESASTRES

Juan Ignacio M.
Coquimbo

Estudio realizado por académicas de la Región de Coquimbo, dio cuenta que escolares de la localidad de Tongoy valoran el uso del video en el aula por parte de los docentes, como una forma de aprender sobre los desastres naturales y otros temas de prevención. La investigación desarrollada por las profesionales Carolina Rodríguez, Mar-

cela Altamirano y Margarita García, permitió conocer la impresión de los estudiantes de la escuela David León Tapia sobre diversos temas vinculados al uso del video educativo como recurso didáctico.

Para ello, los niños y niñas del establecimiento observaron el video educativo "Benvoy y las hormigas", que busca apoyar el aprendizaje del alumnado sobre los desastres naturales,



Escolares disfrutaron de la producción audiovisual

Foto Referencial

sus causas, consecuencias y prevención. Esta observación del documento audiovisual fue acompañada de una encuesta, para conocer las percepciones de los estudiantes de 6to básico. Además, se entrevistó a docentes del recinto educacional.

Según las autoras, "la mayoría de los y las estudiantes que participaron en la encuesta indicaron que el video "Benvoy y las hormi-

gas" les había ayudado a comprender los desastres naturales, calificándolo positivamente. Sobre los contenidos, los y las escolares mostraron preferencia por los capítulos sobre la prevención y normas de seguridad que se deben tomar ante desastres naturales y, en segundo lugar, las causas y consecuencias de los tsunamis".

BAJADA

Entregamos un poco más de información con respecto a la noticia y que complemente al titular. No debemos repetir lo que ya se dijo.

EPIGRAFE

Si en el titular ponemos "región", en el epígrafe podemos localizar geográficamente el lugar.

TITULAR

Respondemos 2 preguntas de las 6W, en este caso el Qué y Quiénes.

LEAD

Siempre es bueno identificar "el qué" inmediatamente. Identificamos al quién, en este caso, autoras. Localizar el estudio. A continuación, podemos seguir con un párrafo complementario, previo a la cita o declaración.

CITA

Lo ideal es que en este apartado venga la cita-declaración-cuña, y que dé cuenta de algo dicho por alguien. Siempre va entre comillas.

COMPLEMENTOS

En el cuarto y quinto párrafo podemos colocar más datos, tal vez no tan importantes, pero si interesantes, que provengan de nuestra fuente. Redactado de la misma forma que el segundo o tercer párrafo. Por lo que podemos poner una nueva declaración o alguna explicación de otra fuente, pero no olvidemos que tiene que haber una conexión entre los párrafos. Usar buenos conectores para que no sea sólo un texto puesto porque sí.

Terminar la nota con un párrafo final. Podemos tomar parte de las conclusiones del artículo y redactar un párrafo de cierre. Siempre es bueno proyectar lo que vendrá con esto o simplemente en este caso, lo que quieren las autoras/es con el desarrollo de su investigación.

3.3. Fotografías que comunican

Las fotografías son un documento importante para registrar el trabajo realizado, pudiendo ser útil para diseminar, divulgar y difundir procesos y resultados de la ciencia. Con ellas podemos visualizar la labor en terreno que se efectúa, además de poder respaldar mediante este insumo el desarrollo de las actividades que se ejecutan a lo largo de la investigación.

Con la masificación de las nuevas tecnologías, no es necesario tener una cámara "último modelo" para poder desarrollar una fotografía adecuada. La calidad está garantizada con los celulares que cada uno puede tener, lo importante es saber usarlo y lograr una composición adecuada al objetivo que nos planteamos.

La fotografía debe retratar una acción, por lo que es importante que muestre la interacción de los estudiantes, con los objetos a investigar. Siempre es bueno que haya un protagonista. Cabe recordar que no estamos buscando una fotografía artística, sino una que refleje fielmente los resultados de la investigación o cómo ustedes han ido desarrollando el proyecto.

A continuación, le presentamos una serie de recomendaciones para lograr una excelente fotografía:

La iluminación

- Asegúrese de tener una buena iluminación al momento de realizar el disparo. Es necesario que en la escena que va a retratar exista suficiente luz, para que se puedan apreciar todos los objetos.

Por lo mismo, si su objeto o las personas participantes no tienen una buena iluminación, mueva el objeto hasta una zona con más claridad. Puede dirigirse cerca de una ventana o utilice una linterna para darle más luz. No se fie con el uso del flash.

- Evite tomar la foto a contra luz. Por ejemplo, es necesario que el fotógrafo en espacios abiertos tome la imagen con los rayos del sol a su espalda, para lograr que todo salga nítido y con buena iluminación en la escena.

El enfoque y el estilo

- Tenga cuidado con las fotos desenfocadas. Para ello asegúrese de tomar firmemente el celular para que las imágenes no salgan borrosas. Ojo con el movimiento que pueda ocurrir en las escenas, los lentes de las cámaras no son como la visión humana, por lo que muchas veces lo que para nosotros es una simple oscilación del brazo, al momento de realizar el disparo puede arruinar la imagen.



La fotografía debe retratar una acción, por lo que es importante que muestre la interacción de los estudiantes, con los objetos a investigar.



- Saque más de una fotografía y de diferentes ángulos, como verticales y horizontales, ya que ambas formas sirven para diferentes propósitos a la hora de armar una presentación.

- No cambie los colores de la fotografía con un filtro, ya que eso afecta la información que se genera con la imagen. Trate de mantener la escena al natural y no abuse de las ediciones digitales.

- Evita usar el zoom digital de su celular, puesto que la imagen se comienza a "pixelar" al momento de utilizar esta herramienta. Es mejor acercarse lo más posible para aprovechar al máximo el tamaño de la fotografía.

Los resguardos

- No se olvide que muchas veces tiene que ir a terreno, fuera de un lugar con corriente. Por lo que, si va a un lugar lejano, considere llevar el celular con suficiente espacio de memoria y batería.

- Siempre respalde la información que obtuvo con la cámara. Descargue las fotografías en su computador y asegúrese de poner nombres acordes a su investigación, de esa manera los archivos no se extravían.

- No olvide que a los estudiantes les gusta verse en las fotografías. Puede publicar álbumes de fotos en las redes sociales y con esto, ellos poder mostrar su trabajo. Pero recuerde, proteja al niño o niña que aparece en la imagen, esto es no publicando una foto que pueda prestarse para burlas u otra acción de sus pares.



Pero recuerde, proteja al niño o niña que aparece en la imagen, esto es no publicando una foto que pueda prestarse para burlas u otra acción de sus pares.



3.4. Uso del Video

El video es una herramienta muy beneficiosa a la hora de documentar el trabajo científico que se está realizando y permite mostrar a nivel audiovisual el desarrollo del proyecto.

Al igual que la fotografía, no es necesario tener la cámara más moderna. Con un simple celular se pueden lograr excelentes registros y que permitirán reunir: a) ciertas imágenes del proceso de investigación y b) las experiencias de los estudiantes, mediante declaraciones por parte de los protagonistas.

El uso del video trae consigo una serie de recomendaciones a la hora de utilizarlo. No sólo es grabar tomas por grabar. Siempre debe haber alguna narrativa audiovisual en el relato que se quiere presentar, ya sea porque se quiere mostrar el desarrollo del proyecto, un descubrimiento efectuado en el laboratorio o simplemente como una forma de documentar el proceso.

Para ello siempre es necesario partir con un breve guion audiovisual, en donde se pueda determinar qué tipos de imágenes se quieren tomar y son necesarias para cumplir el objetivo que nos propusimos.

El guion es el relato escrito de lo que mostraremos, es la pauta a realizar, lo que se quiere fielmente que aparezca en el video, sin embargo, existe la espontaneidad, las situaciones externas o cualquier otro suceso que pueden hacer que cambie esta estructura previa.

Más allá de eso, es necesario tener una guía que nos dé cuenta qué queremos contar por medio de las imágenes. Para los especialistas en comunicación de ciencias y autores del libro Manual básico del lenguaje y narrativa audiovisual, Federico Fernández y José Martínez, guion es la narración ordenada de la historia que se desarrollará en el documento audiovisual. Incluye la acción y los diálogos, pero sin ninguna indicación técnica vinculada a planos o usos de la cámara. Se plantea de forma escrita y contiene las imágenes que posiblemente

se usarán y la expresión de la totalidad de la idea, así como las situaciones que se pretenden utilizar en el producto, los personajes y los detalles ambientales, como ruidos y silencios.

Existen muchos formatos a la hora de escribir un guion, haciéndolo más extensos a medida que se requieren mayores informaciones o la complejidad del producto audiovisual. Lo más importante es que contengan los siguientes conceptos: Voz en off, generador de caracteres (GC) e imágenes. Entenderemos este último concepto como todo registro audiovisual capturado por la cámara y que será usado para la producción final.

Esta sucesión de imágenes será acompañada de dos conceptos.

Voz en Off: Técnica que guía el producto periodístico y que se transforma en un elemento trascendental para este estilo. Fernández y Martínez definen voz en off como la expresión de carácter verbal que explica lo que la imagen no puede aclarar por sí misma al espectador. Se transforma así en un complemento eficaz de lo que estamos viendo en la pantalla.

Para ello procuren escoger una voz calidad y de buena modulación. La idea es ir acompañando las imágenes que se van mostrando y poder orientar a quien está viendo su producto.

Generador de Caracteres: Similar a la voz en off, nacen los GC. Esta herramienta audiovisual es utilizada para mostrar sobre una grabación de video, un texto, dibujos o leyendas, para apoyar la grabación con información adicional. No es necesario ocupar toda la pantalla con palabras, un texto de una o dos líneas es más que suficiente, con el respectivo intervalo de duración para que el público pueda leerlo.

Imágenes/GC



Mostrar imágenes de Coquimbo y de los estudiantes realizando la investigación.

Todo lo que pueda registrar la cámara: Paisajes, Gente, Experimentos, Interacciones, Entrevistas

Además los GC se van entregando diversos datos que se quieran destacar, cifras, o identificando a las personas involucradas en las declaraciones.

GC: Camila Reyes / Profesora de Coquimbo

Desde: 00:21

Hasta 00:45

Voz en OFF/ON



En la comuna de Coquimbo, los estudiantes del colegio XXXXX desarrollan una investigación vinculada a...

Todo el texto que dirá el narrador o las declaraciones de los protagonistas.

“El trabajo consiste en investigar sobre las aves del humedal...”

Fernández Díez, F. y Martínez Abadía, J. (1999). Manual básico del lenguaje y narrativa audiovisual (1.ª ed.). Barcelona: Paidós Ibérica.



A fin de cuentas, una noticia en formato video no debería durar más allá de un minuto y medio. En ella, se deberían incluir, por lo menos, dos declaraciones de los protagonistas y su estructura debería entenderse de manera básica como:

- Presentación del tema a tratar (complementado con voz en off e imágenes). Actúa como una especie de Lead (ver más en Redactando una noticia)
- Primera declaración de alguno de los protagonistas, no es necesario anunciar quién va a hablar, el GC nos cuenta (Estudiantes, docentes, directivos)
- Desarrollo de la información que quieren contar, ampliando los hechos (complementado con voz en off en imágenes)
- Segunda declaración (o sucesión de declaraciones breves) de alguno de los protagonistas
- Conclusión de lo ya presentado, con las últimas informaciones, lo que vendrá. Incluso, una persona en cámara puede hacer el cierre de la nota.

Las técnicas fotográficas se pueden proyectar al plano audiovisual. Es decir, mantener los mismos criterios a la hora de realizar las tomas, con buenas fuentes de luz, no desenfocadas, evitar movimientos bruscos o ir cambiando los ángulos para captar otras perspectivas.

En el área específica, es conveniente que las tomas, es decir, la captación de imágenes por un medio técnico (cámara) para grabar un plano, no deben ser extensas. En caso de estar relatando el accionar del proyecto con una voz en off o el uso de GC, es conveniente que

cada toma de un plano dure entre 5 a 7 segundos y así la escena se vuelve más dinámica. Puede usar dos (o más) cámaras, para que un mismo hecho tenga diversas perspectivas.

Al incluir declaraciones de los protagonistas, para ello preocúpese de que existan las condiciones adecuadas para grabar la voz del entrevistado, como, por ejemplo, que no exista viento que se cuele en el micrófono o ruidos ambientes que impidan captar de forma nítida lo que se dice. Esta "cuña" debería promediar 15 segundos de extensión y es recomendable poner un GC para identificar a quien la emite.

Procure jugar con los planos. Ya sea un primer plano para destacar un hecho en particular, o un plano panorámico para captar la escena completa. La idea es ir intercalando planos para darle dinamismo a nuestro relato.

Descripción de los tipos de plano y su uso.





Plano General/Entero:

Presenta al sujeto de cuerpo entero en el escenario que se desarrolla la acción. No es simplemente un paisaje amplio, hay un punto de interés, mostrando con detalle el entorno que rodea al sujeto. Cuando la figura humana se ve completa y con un menor espacio de acción, se denomina Plano Entero, es decir, se podría decir que el plano abarca justo desde la cabeza a los pies.



Plano Medio:

Cortan al sujeto por encima de la rodilla o caderas. Permiten apreciar con mejor claridad la expresión de los personajes, con una distancia respetuosa. Con este encuadre ya se percibe con mucho más detalle a los personajes. Existe una derivación denominada como Plano Medio Corto, que permite aislar una sola figura dentro de un recuadro, cortándola desde el pecho.



Primer Plano:

Corta por los hombros y nos sitúa en una instancia de confianza con el personaje. Le vemos el rostro y podemos captar su expresión. Este tipo de plano, al igual que el Plano detalle y el Primerísimo primer plano, se corresponde con una distancia íntima, ya que sirve para mostrar la intimidad de los protagonistas de la escena. También se conoce como primer plano menor o plano de retrato.



Plano Detalle:

Este plano se utiliza para destacar un elemento que en otro plano podría pasar desapercibido, pero que es importante que el espectador se dé cuenta para seguir correctamente la escena. Por lo mismo, no se centra en el sujeto completo, si no en un elemento que sostiene, un complemento, un solo ojo, labios, o cualquier objeto que sea importante destacar en la escena.

4

COMUNICACIÓN PARA TODO PÚBLICO





4. Comunicación para todo público

Por Juan Ignacio Martín

La comunicación de la investigación escolar es necesaria para poder lograr vínculos, ya sea, por medio de los diversos formatos clásicos de ciencia, como también los que se deben generar para lograr un acercamiento con la comunidad, y así, poder dar a conocer la labor que se ha venido realizando en el periodo de trabajo.

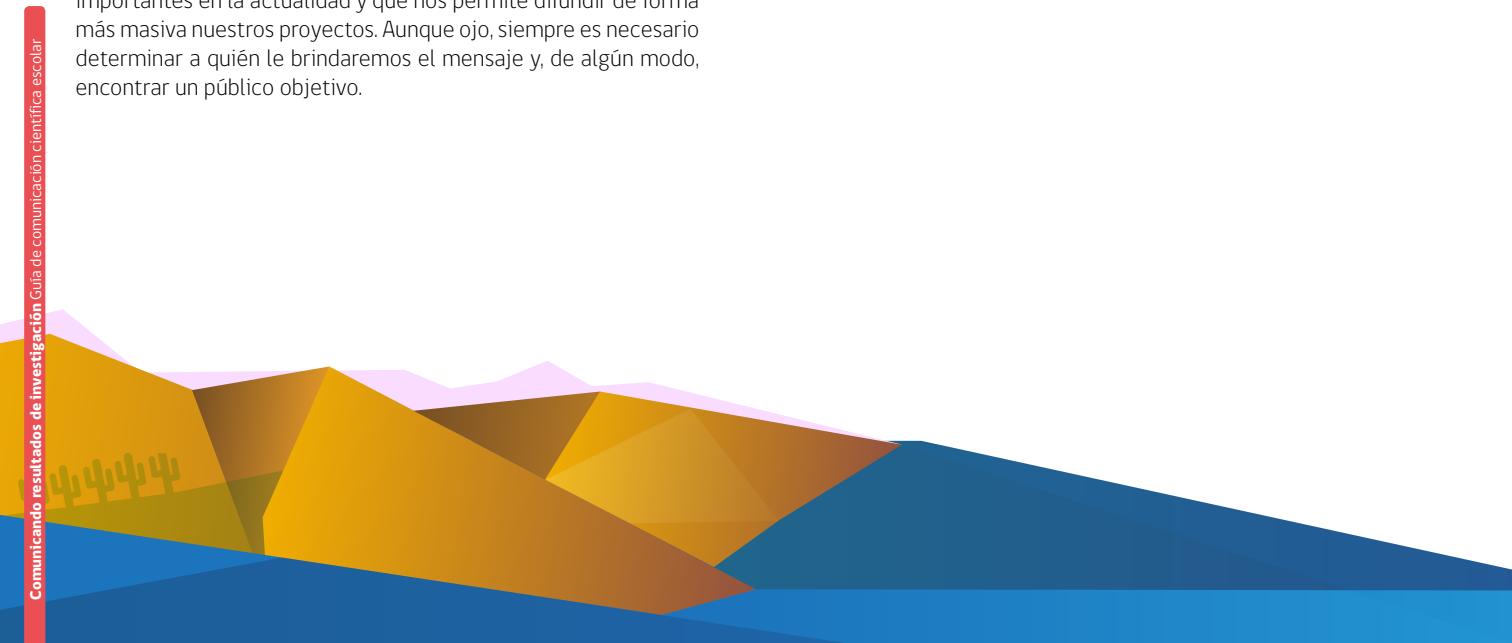
Como hemos explicado en las secciones anteriores, existen variadas modalidades para conseguir una efectiva comunicación y con ello poder acercar la investigación e ir documentando todo lo que se va desarrollando, ya sea las exposiciones que se realizan por medio de manuscritos o a través de los stands públicos de ferias escolares, que generalmente se postulan con dichas investigaciones, y también la comunicación masiva externa, a través de la toma de fotografías, grabaciones de videos o la producción de noticias informativas con su posterior difusión.

Por lo mismo es necesario tocar dos temas que son muy importantes en la actualidad y que nos permite difundir de forma más masiva nuestros proyectos. Aunque ojo, siempre es necesario determinar a quién le brindaremos el mensaje y, de algún modo, encontrar un público objetivo.

Recordemos que la última Encuesta Nacional de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en Chile 2016, reveló interesantes resultados que nos dan cuenta del deseo de los públicos masivos por conocer sobre la actividad científica.

Este estudio nos entregó un importante hallazgo: La ciencia y la tecnología son una de las actividades que reviste mayor interés para la ciudadanía. Entre seis diversos temas consultados, la ciencia ocupa el cuarto lugar, resultando interesante para el 58,1% de la población de 15 años y más residente en Chile, en tanto que un 68,4% encuentra interesante a la tecnología.

Dado estos datos, posicionar estas temáticas en la ciudadanía es un deber por parte de los científicos, docentes, estudiantes y quien actué como divulgador de la ciencia, para así, mostrar a la comunidad todos los beneficios y utilidades que puede tener la ciencia y la tecnología en la calidad de vida de los chilenos.





4.1. Muestras científicas didácticas

Por Sergio A. González

Como dice Aurora Lacueva, investigadora en educación de la Universidad Central de Venezuela: “Las experiencias desencadenantes o estimuladoras tienen como propósito abrir ventanas a las niñas y niños, poniéndolos en contacto con fenómenos, ideas y prácticas poco conocidas por ellos, y que encierran una carga formativa”. Justamente, las muestras y exposiciones bien diseñadas pueden resultar altamente estimulante y desencadenador de procesos de pensamiento reflexivo. No obstante, en la preparación de una muestra o exposición científica de carácter educativo, la planificación es un factor clave que puede involucrar el trabajo de diferentes especialistas, tales como: científicos, educadores, comunicadores, fotógrafos, diseñadores, ilustradores, productores... entre otros.

El objetivo de todo este trabajo es comunicar de manera efectiva contenidos científicos. Esto implica pasar por diferentes fases, una por una, para lograr el producto que buscamos, desde la selección de contenidos científicos, definir el objetivo de la muestra, determinar el público objetivo, hacer la transposición didáctica, diseñar láminas, definir objetos, elaborar un guión... entre otros.

Claudio Tam, diseñador argentino en una jornada sobre técnicas de exhibición y extensión educativa, señaló en relación el diseño de exposiciones: “Es interesante observar cómo funcionan las analogías y cuánto nos permiten visualizar, teniendo en cuenta que es sólo una de las tantas acciones que todos realizamos para pensar, cuando estamos frente a un desafío intelectual o cuando se nos despierta la curiosidad. [...] Lo que sabemos es que las personas no

construyen nuevos conocimientos de manera lineal, como cuando se apilan cubos sobre una tabla rasa, sino que lo hacen con métodos personales y a través de reestructuraciones globales: comparando, excluyendo, ordenando, categorizando, reformulando, comprobando y reorganizando. [...] cada uno de nosotros necesita realizar distintas actividades para poder pensar, por ejemplo, algunos lo harán con palabras, otros con imágenes, otros manipulando cosas, otros a través de estructuras lógicas y otros confrontando sus ideas con otras personas. Entender y considerar estas particularidades como variables en el proceso de planificar exhibiciones...”. En este mismo sentido, lo que proponemos es el diseño de muestras en el formato de una experiencia de aprendizaje que permite mediar con el público, más que una simple exhibición de materiales. En esto, los educadores tienen una gran ventaja, pues saben cómo facilitar el aprendizaje.

Reconociendo claves desde las teorías de aprendizaje

Sólo un repaso breve para activar los conocimientos previos. Una vez leí que las teorías de aprendizaje son construcciones teóricas que proponen aproximaciones explicativas de como aprende el ser humano desde diferentes puntos de vista y argumentos explicativos que integran elementos biológicos, sociales, culturales emocionales, entre otros. Desde esta perspectiva, las teorías de aprendizaje nos proveen de una visión sistemática del proceso de aprendizaje, lo que nos facilita la toma de decisiones sobre como mediar el proceso educativo. En vista que contribuyen a crear un modelo explicativo de como aprendemos, simultáneamente nos sugieren metodologías de aprendizaje.

“

La preparación de una muestra o exposición científica de carácter educativo, la planificación es un factor clave que puede involucrar el trabajo de diferentes especialistas, tales como: científicos, educadores, comunicadores, fotógrafos, diseñadores, ilustradores, productores... entre otros.

Elementos claves de algunas teorías de aprendizaje

El humano aprende automotivado para construir esquemas o estructuras mentales en equilibrio.

Ante el desequilibrio o **conflicto cognitivo**, buscamos respuestas, investigamos, descubrimos... hasta llegar al conocimiento que nos hace volver de nuevo al equilibrio cognitivo.



Jean Piaget

Los individuos aprenden cuando son capaces de encontrarle sentido a ese aprendizaje, lo que se lograría a través de la activación de ciertos esquemas previos.

Los **conocimientos previos** incluyen emociones, creencias, intensiones y conocimientos.



David Ausubel

El aprendizaje es una **construcción social** y colaborativa.

Cada individuo posee una **zona de desarrollo potencial** y que es posible de desarrollar o alcanzar con la ayuda de otro individuo que sabe más o tiene más experiencia, como el caso de un tutor.



Lev Vygotsky

El **aprendizaje mediado** se logra mediante la interacción con otros, existiendo un potencial de aprendizaje en los individuos, el cual puede ser desarrollado con la mediación adecuada de los adultos.

La mediación debe regirse por principios como la **Intencionalidad, significado y trascendencia**.



Reuven Feuerstein

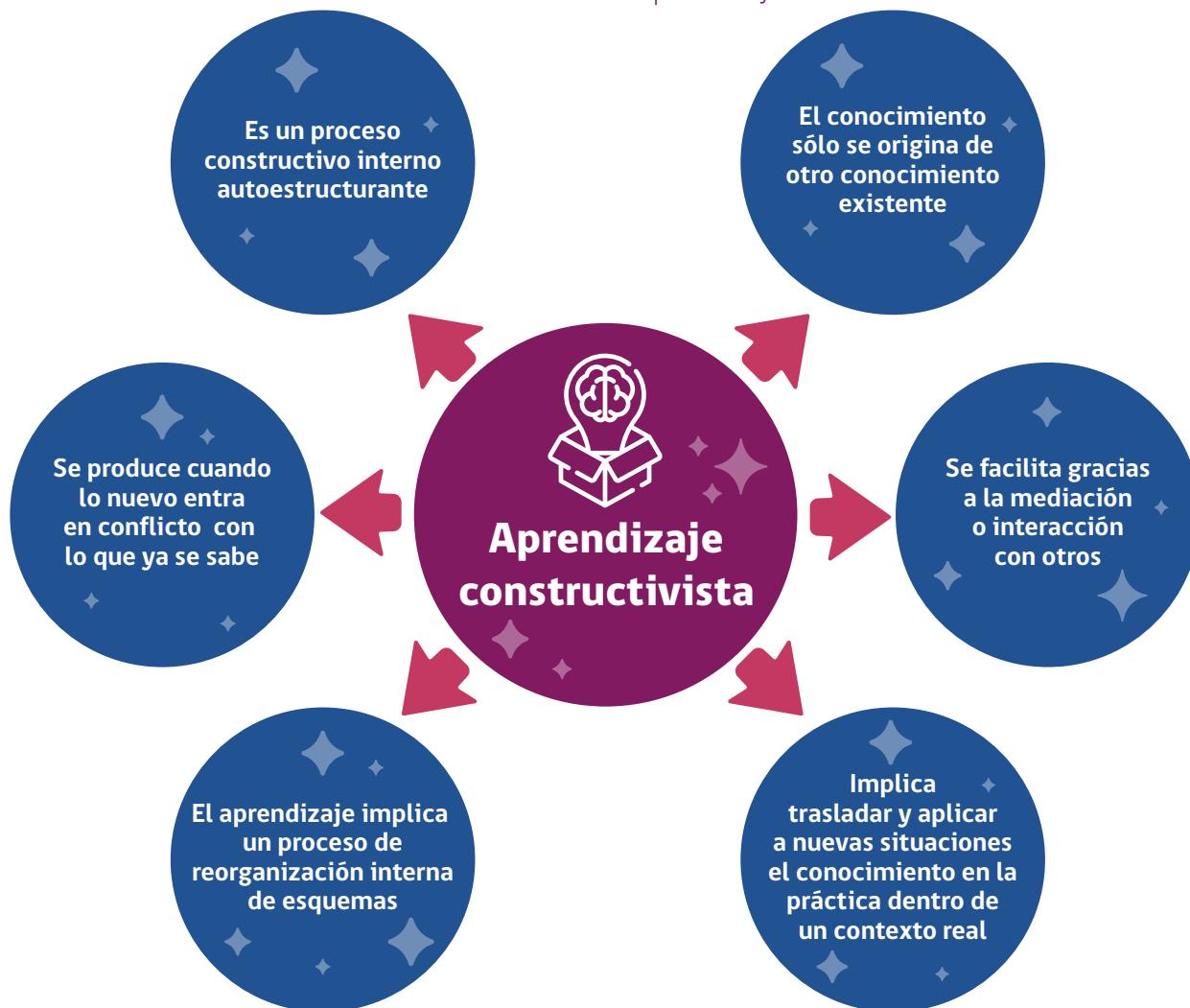
Muchos de estos elementos fueron dando forma a lo que hoy conocemos como Teoría constructivista, la que postula la necesidad de entregar al estudiante las herramientas necesarias que le permitan generar sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, lo que implica que el estudiante construye su propio aprendizaje, mientras sus ideas se ven modificadas y sigue aprendiendo. Según esta teoría la estructura

cognitiva es modificada por el conocimiento nuevo que se logra por un proceso de asimilación de nuevas situaciones que se confrontan al conocimiento previo y que generan un desequilibrio o conflicto cognitivo, luego por un proceso de acomodación por medio de una re-estructuración de los esquemas mentales, volvemos al equilibrio, mientras el nuevo conocimiento se hace parte de nuestra estructura cognitiva.



Teoría Constructivista

Propuesta teórica que toma elementos de varias teorías de aprendizaje.



De igual forma la teoría de aprendizaje constructivista nos ayuda a integrar estos elementos a la una planificación de experiencias de aprendizaje bajo la estructura de un ciclo de aprendizaje (agradeciendo el aporte del Dr. Mario Quintanilla de la Pontificia Universidad Católica de Chile). Si bien la aplicación que hacemos ahora no es la más ortodoxa y posiblemente pueda levantar la crítica de muchos teóricos, en el tiempo el uso de este modelo de planificación nos ha demostrado su utilidad.

Primero, debemos **planificar la experiencia** de aprendizaje definiendo objetivos y el público definido, es decir debemos cuidar la intencionalidad de la mediación pedagógica. Esto implica definir claramente las ideas que queremos comunicar, sean conceptos, procedimientos o actitudes relacionadas a la ciencia, y en muchos casos, los resultados de la investigación científica. Cuánto más específicos logremos ser en esta tarea, más sencilla será la planificación y más efectivos los logros.

Para iniciar el ciclo de aprendizaje con la **Fase de Exploración** debemos pensar en una actividad sencilla que permita explicitar y activar los conocimientos previos, así como generar cuestionamientos o plantear desafíos para generar el conflicto cognitivo. Algo que mejora los niveles de aprendizaje es darle significado a la experiencia declarando el objetivo de la experiencia y que es lo que se hará, es decir cuál será la ruta de aprendizaje que los estudiantes deberán seguir. Una vez esto, decidimos de qué forma se presentarán los nuevos conocimientos en la **Fase de Introducción**, sea mediante el diálogo, presentaciones digitales, lecturas guiadas, análisis de información de sitios en internet,

entre otras para facilitar la asimilación. En la lógica de contribuir al proceso de acomodación y de organización de los esquemas mentales de los estudiantes, en la **Fase de Estructuración**, invitamos a los estudiantes a desarrollar su labor en pequeños equipos de trabajo para el desarrollo de productos usando el nuevo conocimiento, sean mapas conceptuales y mentales, comics, afiches, dípticos de difusión, poster, presentaciones, propuestas, proyectos, entre muchos otros. Los resultados de cada equipo deben ser socializados en un plenario, haciendo contrastes y complementando los resultados de cada equipo. Así motivamos un aprendizaje social y mediamos, como “expertos” para llevarlo a mayores niveles de aprendizaje. Finalmente, aunque reconocemos que el ciclo se cerrará cuando apliquen los nuevos conocimientos en otros contextos, en la **Fase de Aplicación**, reflexionamos sobre los conocimientos aprendidos, proyectamos sus aplicaciones reales y su relación con otros contenidos respetando el principio de trascendencia de la mediación. En suma, si las teorías de aprendizaje nos dan pistas de como aprendemos, entonces las usamos de modo práctico.



Desarrollo de una experiencia de aprendizaje constructivista

Intencionalidad



Diseño de una muestra científica didáctica

Tratando de reconocer todas las claves anteriormente mencionadas y bajo una aproximación socio-constructivista hemos sistematizado una estructura simple para el diseño de la muestra, nunca olvidando que se trata de comunicar ciencia en un formato distinto al que ocupan los científicos, por lo que ya no seguimos la estructura IMRyD, sino más bien nos basamos en el ciclo de aprendizaje constructivista.

Así, lo que debemos preparar es un guión que señale como se desarrollará la muestra. Es decir, la ruta de aprendizaje de la muestra, incluyendo su inicio, desarrollo y finalización. Para esto hemos usado un esquema simple haciendo un paralelo entre las fases del ciclo de aprendizaje constructivista y las fases que tendrá la experiencia de aprendizaje de la muestra. En este caso, hemos fusionado las fases de Introducción y Restructuración por los espacios de tiempo, que no permiten desarrollar productos ni tampoco hacer una socialización en pequeños equipos de trabajo, sino más bien se hace de forma colectiva. De igual forma la Aplicación en la muestra apunta a reflexionar sobre la trascendencia de la investigación, siendo más bien una proyección.



Nunca olvidando que se trata de comunicar ciencia en un formato distinto al que ocupan los científicos, por lo que ya no seguimos la estructura IMRyD, sino más bien nos basamos en el ciclo de aprendizaje constructivista.



1. En un plato pon el colorido. Vente a jugar con la mezcla de leche y bicarbonato. ¡No te preocupes por el olor!

4.- Sacar el sólido en el colador.
5.- Añadir bicarbonato

Estructura de una muestra de contenidos científicos basada en un ciclo de aprendizaje constructivista

FASES DEL CICLO DE APRENDIZAJE	FASES DE LA MUESTRA	¿QUÉ HACER EN CADA FASE?
Fase de exploración de conocimientos previos	Diagnóstico y Motivación	Activar y explorar los conocimientos previos, plantear preguntas para generar el conflicto cognitivo y explicar de que se trata la muestra y qué se hará
Fase de introducción de conceptos y procedimientos	Entrega de contenidos	Entregar los contenidos de la muestra, sea directamente mediante un diálogo activo o mediante una breve actividad práctica participativa o una demostración del mediador.
Fase de reestructuración del nuevo conocimiento	+ Experimentación o práctica	Responder las preguntas planteadas en fase anterior, apoyándose en láminas y materiales para hacer analogías entre conceptos abstractos y objetos concretos.
Fase de aplicación del nuevo conocimiento	Síntesis	Guiar hacia las conclusiones y los logros deseados o lo que esperamos se "lleven". Declarar en forma explícita "para qué nos sirve" este trabajo y cómo nos afecta.



Un ejemplo: Resumen de una muestra sobre macroinvertebrados de río

La muestra está relacionada a la investigación de las comunidades de macroinvertebrados de río, la cual ha demostrado que la estructura de la comunidad tanto en composición como abundancia cambia en la medida que cambian los niveles de contaminación. Esto se expresa en la dominancia de especies más tolerantes a las perturbaciones en cuerpos y cursos de agua con mayor intervención antrópica. Es decir, mediante el estudio de las comunidades de macroinvertebrados de río podemos aproximarnos a la calidad del agua, usando a estos organismos como bioindicadores.

1. Definición del objetivo

Nombre de la muestra: ¡Los habitantes del río dan la alarma!

Objetivo: Reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos, desarrollando conductas de cuidado y protección del ambiente. En el particular, el objetivo específico es valorar los macroinvertebrados como bioindicadores de calidad de agua producto de la investigación científica.

Público: Estudiantes de educación básica.

2. Fases de la muestra

• Fase 1 - Diagnóstico y motivación

Diagnóstico mediante interacción pregunta respuesta: Mostrando una lámina con diferentes organismos presentes en

los ríos preguntamos: ¿Creen que estos animales tienen alguna importancia? ¿Para qué pueden servir? ¿Cómo podríamos saber la calidad del agua de un río? ¿Qué pasará con los macroinvertebrados si el agua está contaminada?

Motivación por medio de planteamiento de un problema: "Cerca de Ovalle (ciudad en el norte de Chile) hay un pequeño estero y muchas personas sacan agua de ese estero para beber... pero, se instaló una agroindustria hace poco. ¿Cómo estará el agua? ¿Afecta la agroindustria? Hoy vamos a trabajar como investigadores y realizarán una mini-investigación para saber si al agua de un río está contaminada o no".

• Fase 2 - Entrega de contenidos + Experimentación o práctica

Entrega de contenidos mediante una conversación participativa: Mencionamos a los visitantes que los macroinvertebrados de río son parte estructural de las tramas tróficas de los ríos, contribuyen al buen funcionamiento de las comunidades de los ríos y a la mantención de la limpieza de las aguas. Ante las perturbaciones humanas, como por ejemplo la contaminación, estos animales son sensibles, y cuando los ríos son afectados, las especies más sensibles disminuyen la abundancia mientras que otras se hacen dominantes alterando el equilibrio.

Experimentación o práctica para concretar el desafío de hacer una investigación realizada a los estudiantes en la fase inicial donde declaramos explícitamente que "usaremos una muestra de macroinvertebrados proveniente del estero para analizar la calidad del agua.



LA INTERACTIVIDAD ES CLAVE EN UNA MUESTRA DIDÁCTICA



¡LOS HABITANTES DEL RÍO DAN LA ALARMA!

Clave para identificar macroinvertebrados acuáticos

Muy tolerante



Nemátodo

Planarís



Casos segmentados

Arácnidos de agua



Tolerante



Mullas de agua



Trichopteros



Coleópteros



Libélulas



Trichopteros



Coleópteros de agua dulce

Sensible



Escarabajos de agua



Larva de escarabajo gigante



Pulga de agua o dafnia



Larva de peñón de agua



Coleópteros de agua dulce

Muy sensible



Escarabajo



Larva de efmera



Larva mosca de las piedras



Larva de escarabajo



Corredor (Dumetren)

ORGANISMOS BIOINDICADORES: ¿CÓMO ESTA LA CALIDAD DEL AGUA?

Muy tolerante

Tolerante

Sensible

Muy sensible

Revisemos el panel ¡Los habitantes del río dan la alarma! que muestra el nivel de sensibilidad a la contaminación de diferentes macroinvertebrados". En este caso la muestra se refiere a un set de cubos representando a organismos del río y etiquetados con las mismas fotografías usadas en las láminas, donde la proporción de cubos con organismos con distinto nivel de tolerancia a la intervención está organizada previamente para intencionar el resultado que uno desee obtener. Una vez se van clasificando los organismos vamos armando un gráfico de barra con los cubos de macroinvertebrados sobre la lámina "Organismos bioindicadores" que muestra 4 colores diferentes que corresponden a los niveles de tolerancia a la toxicidad del agua de los organismos (muy tolerantes, tolerantes, sensibles o muy sensibles a la contaminación del agua).

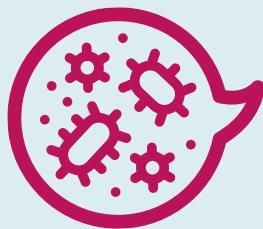
Una vez armadas las columnas de cubos simulando las barras de un gráfico desarrollamos un diálogo mediado por preguntas: "¿Qué pasa con los organismos sensibles a la contaminación? ¿Qué pasa con el agua de un río si existen más animales resistentes a la contaminación? En conclusión: ¿Cómo está la calidad del agua del estero?".

•Fase 3 - Aplicación

En la última etapa proyectamos los contenidos o los resultados que esperamos comunicar mediante un diálogo participativo breve demostrando entusiasmo por lo logrado: "Como hemos visto, mediante el estudio de las comunidades de macroinvertebrados de ríos podemos conocer los niveles de contaminación de las aguas. De esta forma, se transforman en "bioindicadores" de calidad de aguas. En otras partes del mundo, grupos de escolares hacen las veces de vigilantes de las aguas de río y estudian permanentemente las comunidades para saber el estado de las aguas y reportar la información a oficinas del Ministerio del Medio Ambiente. Entonces, ¿son importantes los macroinvertebrados de río?".

Reflexión final

A modo de reflexión me pregunto: ¿Qué será mejor?, ¿Qué los escolares elaboren manuscritos científicos o que participen de muestras científicas didácticas? Sin duda ambas aportan a la tarea de comunicar ciencias desde distintas perspectivas y contribuyen a potenciar habilidades y actitudes complementarias. Pero, son ustedes, los lectores quienes tienen la palabra para dar la respuesta. Con todo el respeto que me merecen los escenarios educativos y científicos, termino citando una frase de un noble pensador popular: "¡Ahí está el detalle! Que no es ni lo uno, ni lo otro, sino todo lo contrario" (Mario Moreno Cantinflas, actor, productor, guionista y comediante del cine mexicano).



4.2. Redes sociales

Por Juan Ignacio Martín

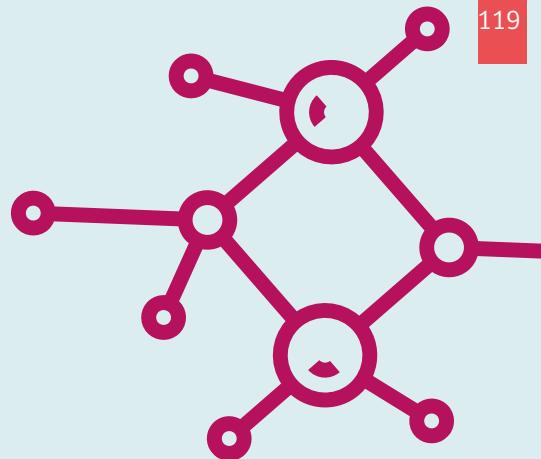
Desde hace casi una década las redes sociales han generado una profunda transformación en cómo nos comunicamos y nos relacionamos con las personas. Desde ser un lugar de encuentro personal, se han transformado en verdaderos canales de comunicación para poder dar a conocer diversas informaciones y con ello, llegar a variados públicos.

Las ventajas que ofrecen las redes sociales para la difusión de las actividades es variada. Por ejemplo, permite reducir los tiempos del envío de un mensaje y los costos para lograr esa transmisión. Para ello es importante destacar la inmediatez que se logra con estos mensajes en redes sociales y que, a su vez, permiten establecer un diálogo con los públicos y de forma instantánea, saber si la información tiene un alcance o llama la atención.

Poder acceder a un público mayor y, sobre todo el juvenil, que está tan alejado del consumo de medios de comunicación tradicionales, es otro de los beneficios de estas redes. Las barreras geográficas se rompen y lo que se hace en una comuna de Limarí, también puede saberse en el Choapa o en todo el país.

Pero no cierre los ojos por tanto tiempo, las redes sociales cambian a cada momento. Tal vez, al instante de que usted está leyendo esto, ya tenemos una nueva actualización de su aplicación favorita o simplemente hay una nueva que se puso de moda en el público. La evolución ha ido a una velocidad sin precedentes en otras tecnologías.

No basta sólo con crear una red social y decir que somos parte de Facebook, Twitter o Instagram. Moverse en este campo requiere tiempo para alimentar de contenidos de las páginas o perfiles, utilizando habilidades y frescura comunicativa, además de un contacto casi permanente con los usuarios que nos están siguiendo.



Las ventajas que ofrecen las redes sociales para la difusión de las actividades es variada. Por ejemplo, permite reducir los tiempos del envío de un mensaje y los costos para lograr esa transmisión.

Algunos consejos para que usted utilice una red social:

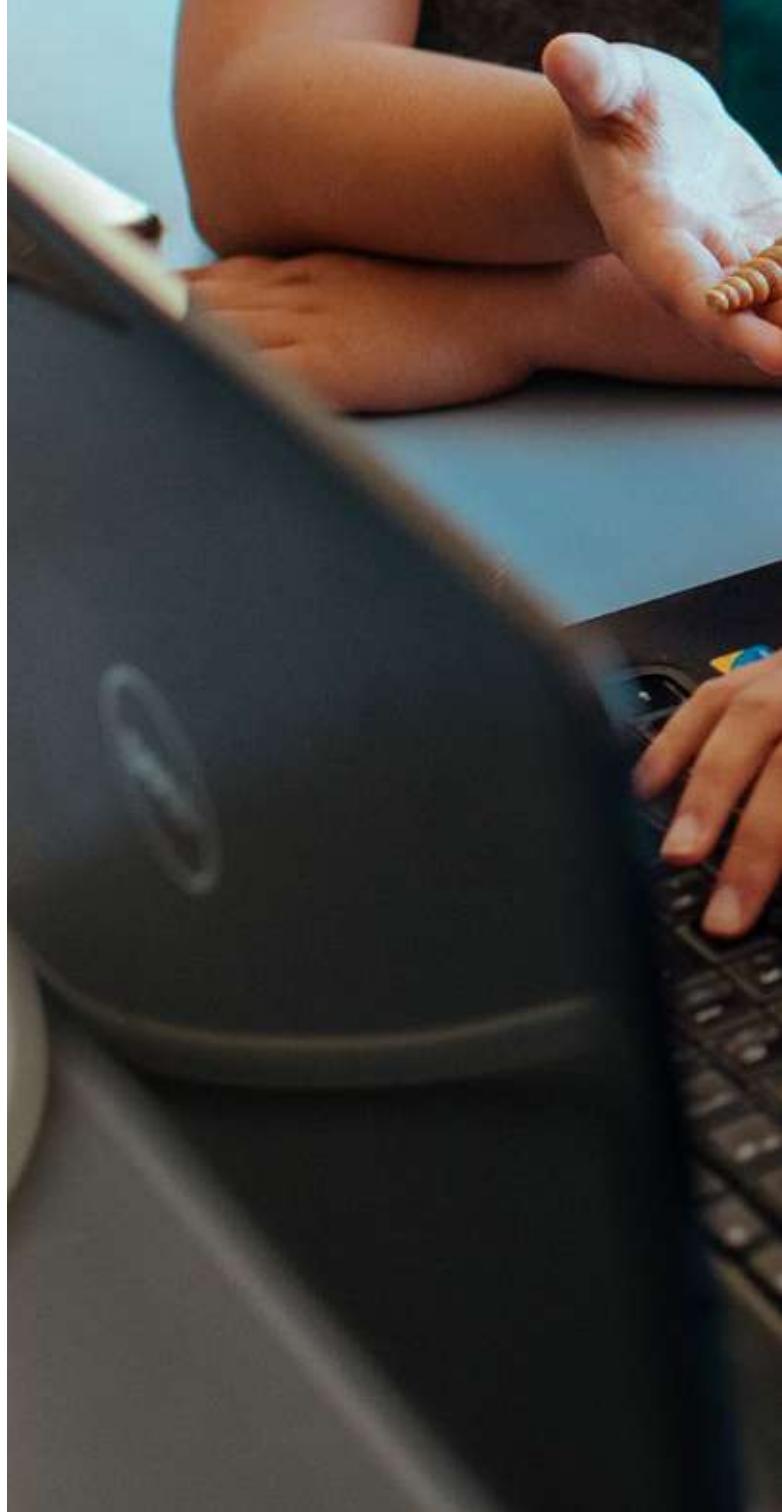
Defina a su público: Que la idea de usar Facebook, Instagram o Twitter, tenga un fin y no sólo la creación de las redes sociales de moda por cumplir. Defina a qué personas busca llegar. Si quiere cautivar a los jóvenes y niños escolares, tal vez el Instagram es su mejor opción. Si quiere masificación y alcanzar a los líderes de opinión, puede ser que Twitter sea su red social necesaria. El Facebook tal vez es la más transversal de todas y permite que sea usada, casi, como un blog. No desperdicie el gran universo social que tiene la red, pero que sea algo realizado con conciencia.

Debe estar en constante actualización: Es necesario que haya publicaciones periódicas de lo que usted está haciendo con la investigación. No necesariamente tiene que ser una noticia que emane de ustedes, puede subir una fotografía, compartir un video, adjuntar una información que sea similar a lo que usted está realizando.

Establezca roles: Como deben ser aplicaciones que están en constante actualización, debe haber responsables que manejen estas cuentas. Defina a los estudiantes que puedan ir actuando como "Community Manager", otros que se encarguen de insumar información para la red social y otros que se encarguen de difundir las cuentas.

Interactúe con el público: Que su red social no se convierta en un simple diario mural de informaciones. Haga preguntas, consulte qué es lo que le agrada, establezca un vínculo con sus públicos objetivos, que, si este es positivo, le puede traer muchos beneficios.

Cuidado con la imagen: Todo lo que se publica en la red queda ahí. Y es difícil levantarse si hay un error. Tenga cuidado con lo que muestra, ya sea que las crónicas estén bien escritas, que las fotografías no tengan ningún problema, que los post sean adecuados, entre otras. Es necesario que siempre haya una revisión de lo que se va a subir y pase el filtro de un adulto.





5

DESAFÍOS DE LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA



5. Desafíos de la comunicación de la ciencia

Sergio A. González

Artículo publicado como: La evolución de la divulgación científica: antiguos y nuevos desafíos en la Revista El Explorador Magazine (Núm. 7 de junio 2018).

Una nueva aproximación actual a la conservación y manejo ambiental considera que los sistemas ecológicos y sociales están estrechamente conectados, donde la provisión de servicios ecosistémicos, como alimentos, agua dulce, polinización, depuración de aguas residuales, hábitats, oportunidades de recreación, fuente de inspiración, entre otros, dependen de procesos sociales, como la gobernanza y el comportamiento de todos nosotros. De esta forma, el énfasis en la investigación ha comenzado a cambiar desde los estudios ecológicos hacia estudios con un tinte más social, que buscan comprender cómo funcionan los sistemas sociales, y en donde, son importantes los procesos de comunicación e involucramiento público de la ciencia.



De esta forma, el énfasis en la investigación ha comenzado a cambiar desde los estudios ecológicos hacia estudios con un tinte más social, que buscan comprender cómo funcionan los sistemas sociales, y en donde, son importantes los procesos de comunicación e involucramiento público de la ciencia.

SISTEMA SOCIO-ECOLÓGICO



Procesos como la comunicación, participación, involucramiento público de la ciencia y la educación eco-científica, son claves para informar y empoderar a los usuarios para una participación activa.

El involucramiento (“engagement” – compromiso) público de la ciencia implica varios procesos consecutivos: (1) la **comunicación pública** como un flujo unilateral de información, donde y la mayor interacción con el público es que recuerde la información, (2) la **consulta pública** donde se recoge información para construir opinión pública, pero no implica un diálogo entre las partes, y (3) la **participación pública** donde existe intercambio de información, a diferentes grados y proporciones, entre las partes involucradas. Muchas veces se espera que el involucramiento público de la ciencia, como se espera lo mismo de los procesos de vinculación con el medio, es que tenga una relación bidireccional e influya tanto en el público como en las instituciones de ciencia, llevando a construir una relación que moldee a ambas partes, apuntando a la democratización de la ciencia. No obstante, existen algunos desafíos que resolver, los que van desde estudiar al público, seducir y capacitar a los científicos, y la conformación de equipos multidisciplinarios con un amplio reconocimiento a los avances en las ciencias sociales.

El público no es como una vasija vacía

Por los años 80, la Royal Society del Reino Unido puso en alerta del déficit público de conocimiento sobre ciencia y supuso que una ciudadanía más educada podría desarrollar una actitud más positiva hacia la esta actividad y los científicos. Bajo una aproximación de transmisión, los profesionales del área fueron llamados a presentar su conocimiento al público y “llenarlos” como si fueran “vasijas vacías”. Este modelo de déficit ha dominado el campo de la divulgación de las ciencias hasta nuestros días.

Sin embargo, por el año 2000, varios grupos comenzaron a cuestionar la efectividad de este modelo, particularmente cuando las relaciones entre ciencia y sociedad se rompieron con la modificación genética y los experimentos con células madre. El punto es que las personas poseen su propio entendimiento y creencias. Esto implica que antes de asumir cualquier proyecto de comunicación de ciencias es importante conocer las ideas previas de las personas. Encuestas, entrevistas y grupos focales son herramientas que pueden ayudar a conocer esas ideas e intencionar de mejor forma los esfuerzos.

No todos los científicos valoran la vinculación con el público

Diversos estudios muestran que una de las principales barreras a la comunicación pública de la ciencia son los mismos científicos. Entre las principales causas está el tiempo que los investigadores deben dedicarle a sus proyectos y el hecho que los científicos que se dedican a la divulgación son mal mirados por sus pares. Además, muchos de ellos opinan que la vinculación con el público no contribuye mucho a la carrera académica y la consideran como una actividad “light”. La comunicación de la ciencia es vista como una actividad “altruista” y no como una parte central de la vida científica, donde lo más importante sigue siendo la publicación en revistas especializadas. Por otra parte, un alto porcentaje de los profesionales del área, señala que no posee entrenamiento en comunicación y vinculación pública de la ciencia.

Todo esto muestra la necesidad de generar estrategias para una mayor valoración de la vinculación pública de la ciencia al interior de los sistemas científicos, ya sea con incentivos, reconocimientos, premios, mayor disponibilidad de fondos, así como un mayor acercamiento a quienes desarrollan divulgación científica.



“

Todo esto muestra la necesidad de generar estrategias para una mayor valoración de la vinculación pública de la ciencia al interior de los sistemas científicos, ya sea con incentivos, reconocimientos, premios, mayor disponibilidad de fondos, así como un mayor acercamiento a quienes desarrollan divulgación científica.

La comunicación de ciencia no es parte de la formación del científico

Las habilidades de comunicación de la ciencia son un vacío reconocido en la formación de los científicos, tanto en pre como posgrado. Una vez en ejercicio, mientras los científicos compiten por fondos, realizan investigación e intentan publicar sus resultados, es muy difícil sacar tiempo para desarrollar dichas competencias. Sin embargo, ya existen especializaciones académicas que han incorporado a la formación de sus estudiantes estrategias prácticas para desarrollar habilidades de comunicación de la ciencia, centradas en la redacción, oratoria, liderazgo, manejo de proyectos y enseñanza. Algo similar se ha incorporado en la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Católica del Norte. Con este entrenamiento los especialistas se capacitan para comunicar en diferentes espacios, situaciones y plataformas: Medios electrónicos (Web, Podcast, YouTube, Blog), Medios impresos (Cartas al editor, Artículo de opinión), Comunicación de políticas (Charlas, Newsletters, Contactos con funcionarios), Espacios públicos (Charlas para grupos de interés y públicas, Newsletter, Entrevistas para medios locales y nacionales), Educación y divulgación (Programas educativos, Actividades de extensión, Ciencia ciudadana, Financiamiento, Enseñanza, Tutoría), lo que facilitará la comunicación pública.

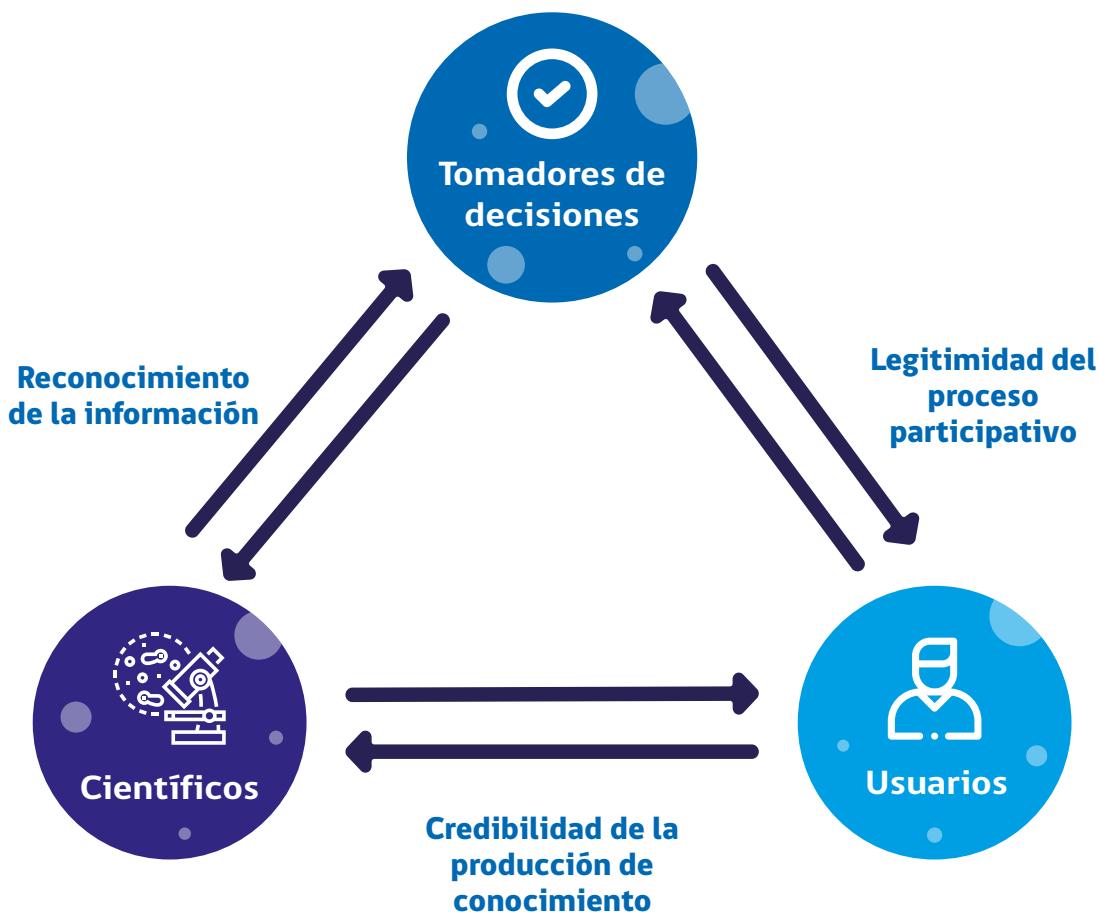
Desde la comunicación al involucramiento público de la ciencia

Debemos reconocer que el conocimiento científico no es el único factor que mueve a las personas a tomar decisiones, sino también las ideologías, la identidad social y la confianza en las instituciones, sumado a una larga lista de factores individuales, como es el género, la edad y el nivel socioeconómico. En

conclusión, la literatura reciente sugiere que la comunicación de la ciencia necesita evolucionar considerando: (1) el diseño de iniciativas interdisciplinarias de involucramiento público, incluyendo a científicos de las ciencias sociales y naturales, educadores, comunicadores y periodistas profesionales, (2) la participación de científicos en foros públicos de intercambio de información con líderes de opinión y público general, y (3) la formación de comunidades de noticias digitales con participación de científicos, periodistas, organizadores comunitarios, museos, bibliotecas y público general, entre otros, usando redes sociales y plataformas digitales, que es donde las personas construyen opinión. Además, el involucramiento público en procesos de investigación bajo el formato de ciencia ciudadana, está resultando en poderosa forma de informar, educar y desarrollar competencias en la sociedad.

Sin duda los desafíos del involucramiento de la ciencia con todos los componentes y estructuras de los sistemas sociales son grandes, pero en el mundo están emergiendo muchos marcos de actuación que puede ayudar a establecer lo que por ahora podemos llamar, el “triángulo de interacciones” que ocurren entre los científicos, los tomadores de decisión y diferentes actores involucrados, donde priman conceptos sociales, como son la valoración, la legitimidad y la credibilidad entre las partes.

INTERACCIONES PARA EL INVOLUCRAMIENTO PÚBLICO DE LA CIENCIA



Las diversas estrategias para involucramiento público de la ciencia y un modelo de enseñanza de ciencias socio-constructivista pueden contribuir a mejorar la credibilidad y reconocimiento de la ciencia en la sociedad.

REFERENCIAS

Becerra de la Garza, M. (2004). Estrategias didácticas para el desarrollo de la comunicación y expresión oral en los alumnos de la preparatoria N° 9 de la U.A.N.I. Tesis para obtener el grado de maestría en enseñanza superior, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

Calvo Hernando, M. (2003). Divulgación y Periodismo Científico: entre la claridad y la exactitud. México: Dirección General de Divulgación de las Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, CONICYT (2016), Encuesta Nacional de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en Chile. Santiago, Chile: Ministerio de Educación.

Day, R.A. (2005). Cómo escribir y publicar trabajos científicos. Publicación Científica y Técnica N° 598. Organización Panamericana de la Salud. 3ra. Edición. Washington, DC, EUA. 253 pp.

Espejo, R., Sarmiento, R. (2017) Metodologías activas para el aprendizaje. Manual de apoyo docente. Universidad Central de Chile.

Feisenger, P. (2014). El Ciclo de Indagación: una metodología para la investigación ecológica aplicada y básica en los sitios de estudios socio-ecológicos a largo plazo, y más allá. Bosque (Valdivia) [online] 35(3): 449-457.

Fernández Diez, F y Martínez Abadía, J. (1999). Manual Básico del Lenguaje y narrativa audiovisual, Barcelona, Editorial Paidós.

García-Llorente, M, Iniesta-Arandia, I, Wilaarts, B.A., Harrison, P.A., Berry, P., Bayo, M., Castro, A.J., Mosntes, C & Martín-López, B. (2015). Biophysical and sociocultural factors underlying spatial trade-offs of ecosystem services in semiarid watersheds. *Ecology and Society* 20(3):39.

González-Weil, C., Cortéz, M., Bravo, P., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, Q., Maturana, J. & Abarca, A. (2012). La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM (Región de Valparaíso). *Estudios Pedagógicos XXXVIII*, N° 2: 85-102.

La Cueva, A. (2000). Ciencia y Tecnología en la escuela. Editorial Popular, Colección Proa. Madrid, España. 224 pp.

Lemke, J. (1997). Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores. Paidós. Barcelona.

Martínez Albertos, J. L. (1998). Curso general de redacción periodística. España: Editorial Paraninfo

Manterola, C., V. Pineda, M. Vial & Grande, L. (2007). ¿Cómo presentar los resultados de una investigación científica? II. El manuscrito y el proceso de publicación. *Cir. Esp.* 81(2): 70-77.

MINEDUC. 2016. Programa de Estudio Primero Medio. Santiago, Chile: Ministerio de Educación.

Quintanilla, M. (2006). La ciencia en la escuela: un saber fascinante para aprender a "leer el mundo". *Rev. Pensamiento Educativo*, Vol. 39, n°2: 177-204.

Scheufele, D.A. (2014). Science communication as political communication. PNAS September 16, 2014. 111 (Supplement 4) 13585-13592

Solbes, J., Furió Más, C., Gavidia Catalán, V. & Vilches, A. (2004). Algunas consideraciones sobre la incidencia de la investigación educativa en la enseñanza de las ciencias. Revista Investigación en la Escuela, 52, 103-109.

Stotz, W. (2003) Guías de práctico: Ecología marina. Departamento de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte, Coquimbo (Chile), 33 pp.

Uzcátegui, Y. & Betancourt C. (2013). La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. Revista de Investigación N° 78 Vol. 37: 109-127.

Watch Tower Bible and Tract Society of Pennsylvannia (2001) Beneficiese de la escuela del ministerio teocrático. Brooklyn, New York, USA. 288 pp.

A menos que se indique otra cosa, la autoría de las fotos es: Comunicaciones de CONICYT y PAR Explora de CONICYT Coquimbo



explora
Un Programa CONICYT

PAREXPLORA
COQUIMBO
PROYECTO ASOCIATIVO REGIONAL



COMUNICANDO RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

Guía de comunicación científica escolar



explora
Un Programa CONICYT

PAREXPLORA
COQUIMBO
PROYECTO ASOCIATIVO REGIONAL



¿Por qué preocuparse tanto de comunicar de forma adecuada la actividad científica? Porque la ciencia cambia la vida de las personas, la ciencia nos ayuda a solucionar los problemas cotidianos de nuestro diario vivir y, además, beneficia a nuestro entorno. Que dichos resultados sean expuestos de buena forma, no sólo le harán un favor a quienes lo presentan, lo más importante, es que puede ayudar al que lo escucha, lee o mira, generándole una tremenda ganancia y cumpliendo tal vez un objetivo básico a la hora de realizar una investigación: Poder cambiar para mejor el lugar que habitamos.

En esta "Guía de Comunicación Científica" usted encontrará una ayuda, un documento que, mediante la experiencia de los autores en sus respectivas áreas, podría entregarle beneficios a la hora de comunicar la ciencia. Desde que empieza a realizar el proyecto y lo escribe, la presentación de los resultados a la comunidad en una feria o el plasmar dichos datos en una presentación digital.



COMUNICANDO RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

Guía de comunicación científica escolar

