



El Cuaderno de PorquéBiotecnología

Edición N° 63 de

"La lectura produce personas completas; la conversación, personas dispuestas; y la escritura, personas precisas" (Francis Bacon).

Leer y escribir sobre ciencia

El conocimiento científico es resultado de la acumulación de contribuciones de muchos investigadores a lo largo del tiempo. Normalmente, progresa a pasos pequeños, con nuevos conocimientos que se construyen sobre los aportes de investigaciones previas. El progreso en el conocimiento se acelera si existe una manera de registrar y comunicar los resultados de nuevas investigaciones, para ponerlos al alcance de otros científicos. Los reportes escritos existen por largos períodos y pueden ser transmitidos y utilizados por otras personas con importantes beneficios para el progreso del conocimiento.

Pero, el lenguaje en la ciencia se convierte en un recurso fundamental, no sólo como medio de expresión de las ideas, sino también como medio para su construcción. Durante el proceso de composición de un escrito, crece y cambia la comprensión de lo que un autor está intentando decir.

Los inicios de la comunicación científica

Desde los albores de la ciencia los investigadores consideraron la discusión y la divulgación de ideas como un motor esencial del progreso científico. Así, pensadores de la antigua Grecia y Oriente Medio acostumbraban reunirse para discutir los avances que se habían producido en distintos campos del saber.

Ya en el siglo XVII, se inicia formalmente la literatura científica con la publicación, casi simultánea, de la *Philosophical Transactions of the Royal Society* de Londres y del *Journal des Savants de la Academie de Sciences* de París. Hasta ese momento los científicos comunicaban sus resultados por medio de cartas, manuscritos y ediciones limitadas de libros, tratados o fascículos que circulaban entre sus colegas para hacerse llegar ideas o resultados interesantes.

A partir del siglo XVIII las reuniones de investigadores cobraron mayor relevancia con el fomento de los primeros congresos, simposios y trabajos en equipo en las distintas disciplinas de las ciencias naturales, además de la formación de las sociedades de investigación.

Los "journals," o revistas científicas, fueron rápidamente adoptados como el medio idóneo para comunicar nuevos resultados. Numerosas asociaciones de investigadores se

"El Cuaderno de PorquéBiotecnología" es una herramienta didáctica creada y desarrollada por el equipo pedagógico del Programa Educativo PorquéBiotecnología. Su reproducción está autorizada bajo la condición de que se aclare la autoría y propiedad de este recurso pedagógico por parte del Programa Educativo PorquéBiotecnología.



El Cuaderno de PorquéBiotecnología

Edición N° 63 de

vieron inspiradas a iniciar sus propias publicaciones, iniciándose con esto una tradición de largo

alcance. La necesidad por comunicar llevó a lo que se conoce como el “*paper*” científico, una descripción detallada y completa de una pieza definitiva de la investigación que contribuye con conocimientos específicos nuevos en el campo. La publicación de esos reportes permitió la circulación rápida de ideas e información a través de la comunidad científica en donde debían ser verificadas, probadas y debatidas.

Comunicación formal e informal

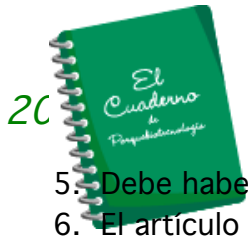
Los investigadores intercambian ideas e información sobre bases informales durante congresos y conferencias, en seminarios y visitas mutuas o por correspondencia privada. Estas actividades son esenciales para los científicos y para el buen desarrollo de la ciencia porque proveen de un mecanismo preliminar para poner a prueba las ideas y para estimular nuevas direcciones de pensamiento. Sin embargo, la ciencia no podría progresar exclusivamente mediante este sistema informal de comunicación. En primer lugar, porque el intercambio de información es preliminar, todavía sujeto a verificación, y muchas de estas discusiones e interpretaciones son especulativas. En segundo lugar, el intercambio informal no queda registrado y aún si así fuera, sería difícil, si no imposible, recogerlo para que fuera definitivo. Finalmente, este tipo de comunicación está restringida a aquellos científicos que estén presentes y, entonces, la circulación de las ideas sería limitada si éste fuera el único medio de comunicación.

En contraste con el carácter libre y fácil del sistema de comunicación informal, el sistema formal, dado por la publicación de artículos en revistas, ha tenido siempre algunas condiciones diseñadas para mantener cierto orden y confiabilidad así como para constituir un registro continuo y accesible del avance del conocimiento.

Estas condiciones en la publicación de un artículo son:

1. Debe reportar un avance específico e identificable del conocimiento, algo nuevo que no haya sido publicado antes.
2. No debe exponer nada que no pueda ser sustentado.
3. Debe ser lógicamente consistente, no sólo internamente, sino también con el cuerpo de conocimientos ya existente.
4. La investigación reportada en un artículo debe ser comprobable y repetible por otros estudiosos interesados en el tema referido.

"El Cuaderno de PorquéBiotecnología" es una herramienta didáctica creada y desarrollada por el equipo pedagógico del Programa Educativo PorquéBiotecnología. Su reproducción está autorizada bajo la condición de que se aclare la autoría y propiedad de este recurso pedagógico por parte del Programa Educativo PorquéBiotecnología.



5. Debe haber referencias a los trabajos previos de los que depende la investigación.
6. El artículo debe ser accesible para todos los interesados, que cualquier biblioteca o científico la pueda obtener a través, por ejemplo, de una suscripción.

Las revistas de investigación

Las revistas de investigación constituyen el núcleo de la literatura científica. Publican trabajos inéditos y originales (que constituyen una contribución al conocimiento) y son parte integral del proceso de investigación científica. Actualmente, se estima que se publican en el mundo entre 30 mil y 90 mil títulos de revistas científicas. Sin embargo, algunos científicos sostienen que el número de las que resultan *significativas* es mucho menor que 30 mil, entendiendo por significativas a aquellas que participan efectivamente en la transferencia de la información científica. Es decir, que alguien lee un artículo, usa la información y la cita.

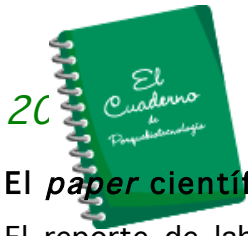
Por razones históricas, el panorama mundial de la literatura científica, está mayoritariamente dominado por las revistas dedicadas a las llamadas “ciencias duras” desarrolladas en los países industrializados. Menor, aunque de todas formas importante, es el desarrollo de las revistas dedicadas a reportar el avance de las ciencias sociales y las humanidades. En los países latinoamericanos, aunque existen revistas científicas de gran categoría, todavía se está en los inicios de esta tradición.

Existen diferentes formatos de comunicación para presentar un informe de investigación experimental o una recopilación de información: ensayo, memoria científica, resumen (Abstract), nota técnica, revisión de literatura o estudio recapitulativo (Review), paper científico, libro, reseña de libro, etc.

Se destaca dentro de la literatura científica el número creciente de revistas de *reviews*; que publican reportes del estado del arte en áreas de investigación específicas, incluyendo todas las referencias pertinentes, y que son muy útiles para mantener actualizados a los científicos o como introducción a un nuevo campo.

Hoy en día, la presión por el “publicar o perecer” en el desarrollo de la ciencia es bien conocida y presenta un reto a la comunidad científica para incrementar la significación de la valoración cualitativa de las publicaciones. La valoración requerida a la hora de publicar y mantener la calidad es responsabilidad de los editores de las revistas científicas. Cada revista tiene su propio equipo de revisores, encargados de evaluar la calidad y originalidad de los materiales presentados detectando posibles plagios o repeticiones.

"El Cuaderno de PorquéBiotecnología" es una herramienta didáctica creada y desarrollada por el equipo pedagógico del Programa Educativo PorquéBiotecnología. Su reproducción está autorizada bajo la condición de que se aclare la autoría y propiedad de este recurso pedagógico por parte del Programa Educativo PorquéBiotecnología.



El *paper* científico

El reporte de laboratorio o el *paper* científico es el vehículo de persuasión y se hace disponible para otros científicos que realizan su revisión. Si los resultados superan la revisión entonces se incorporan al conocimiento científico, aunque posteriormente puedan ser

refutados o complementados con nuevas investigaciones. Aunque la revisión de literatura científica y escritura de un *paper* constituya una tarea difícil, para los estudiantes de biología puede resultar, cuando sea bien hecho, una experiencia sumamente satisfactoria.

Un *paper* bien escrito debe cumplir con los siguientes requisitos:

- describir de forma clara y completa los procesos que se realizaron y los resultados obtenidos;
- tomar los resultados en perspectiva relacionándolos con el estado existente de conocimiento e interpretando su significado para futuros estudios;
- ser lo más conciso y claro posible, cuidando especialmente la gramática utilizada.

Un *paper* científico debe contar con los ítems que se detallan a continuación:

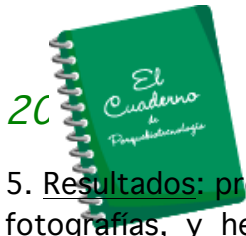
1. Título: El título debe contener generalmente no más de diez palabras y debe reflejar el tema del trabajo. Los títulos científicos deben ser precisos y contener palabras claves que permitan a los investigadores de determinado campo reconocerlas rápidamente.

2-Abstract o resumen: El objetivo del resumen es permitir juzgar al lector de forma anticipada si su lectura completa es o no de su utilidad a su trabajo. Un buen abstract es un resumen conciso de cerca de 100 a 200 palabras, que incluya un reporte del trabajo con datos y conclusiones del autor.

3-Introducción: debe presentar los objetivos del trabajo de investigación y proporcionar la suficiente información para interpretar el resto del reporte. En su formulación puede responderse a preguntas tales como: ¿por qué se comenzó este trabajo?, ¿cuál es el estado de conocimiento del tema?, ¿cuál es el propósito específico del trabajo?, ¿qué es lo que se va a hacer? (especificar claramente la hipótesis y objetivos).

4. Materiales y Métodos: proporciona todos los detalles para que el lector pueda interpretar claramente cada paso y reproducir la experiencia alcanzando similares resultados.

"El Cuaderno de PorquéBiotecnología" es una herramienta didáctica creada y desarrollada por el equipo pedagógico del Programa Educativo PorquéBiotecnología. Su reproducción está autorizada bajo la condición de que se aclare la autoría y propiedad de este recurso pedagógico por parte del Programa Educativo PorquéBiotecnología.



5. Resultados: presentan los resultados de los experimentos en forma de tablas, gráficos, fotografías, y herramientas, pero sin discutirlos. Los datos representados deben ser claros y cada símbolo o abreviatura explicada pertinentemente.

7. Discusión: en esta sección se interpretan los resultados y se los relaciona con hipótesis o conocimientos existentes. Se sacan conclusiones acerca de la hipótesis inicial y también es posible refutar hipótesis anteriores o sugerir nuevos experimentos que clarifiquen dudas a los resultados. Por otro lado, permite identificar fuentes de error o pasos equívocos en el desarrollo de la investigación.

7. Agradecimientos: da crédito a quienes ayudaron en su investigación, a través de trabajo, permisos, apoyo técnico, consejos, ayuda económica, etc. Es opcional dependiendo del estudio.

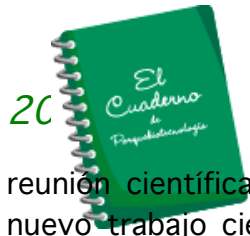
8. Literatura citada: se listan todos los artículos o libros citados en el reporte. No es lo mismo bibliografía para consulta que aquella citada a lo largo de la redacción del paper.

Qué es un *poster*

Se trata de una modalidad práctica, eficiente y moderna de comunicación. Los *posters* suelen usarse en encuentros científicos o de otra índole, como “ferias de ciencia” en la escuela, para exponer resultados de trabajos. Son adecuadas para la presentación de temas libres y su preparación requiere gran esfuerzo para lograr exponer de forma clara, concisa y precisa un cúmulo de datos que pueda ser leído en pocos minutos. La exhibición del *poster* permite analizar minuciosamente el trabajo, conocer al autor del trabajo personalmente y discutir con él todo el tiempo necesario. Los aspectos visuales del *poster*, sumados a las explicaciones orales del presentador trabajan juntos en la entrega rápida de los datos y permiten la interacción con personas interesadas en el tema.

Un *poster* tiene un diseño de afiche y está compuesto de un título corto, una introducción, un resumen de los materiales y métodos utilizados, los resultados, una breve discusión, bibliografía relevante, agradecimientos y finalmente información adicional que permita el contacto con el autor (lugar de trabajo, página web, e-mail, etc.).

Las diferentes formas de comunicar trabajos científicos resultan válidas y aplicables en diferentes instancias. Un *poster* puede resultar apropiado para difundir resultados en una "El Cuaderno de PorquéBiotecnología" es una herramienta didáctica creada y desarrollada por el equipo pedagógico del Programa Educativo PorquéBiotecnología. Su reproducción está autorizada bajo la condición de que se aclare la autoría y propiedad de este recurso pedagógico por parte del Programa Educativo PorquéBiotecnología.



El Cuaderno de PorquéBiotecnología

Edición N° 63 de

reunión científica (congreso, jornada, feria, etc.). Sin embargo, a la hora de iniciar un nuevo trabajo científico o requerir una actualización, la recopilación de información en formato de *paper* será la más adecuada porque presenta información extensa y más detallada.

"El Cuaderno de PorquéBiotecnología" es una herramienta didáctica creada y desarrollada por el equipo pedagógico del Programa Educativo PorquéBiotecnología. Su reproducción está autorizada bajo la condición de que se aclare la autoría y propiedad de este recurso pedagógico por parte del Programa Educativo PorquéBiotecnología.



Actividades

Objetivos

- Repasar los conceptos trabajados en el texto.
- Planificar propuestas para poner en práctica diferentes formas de comunicación de la ciencia en la escuela.
- Adaptar el contenido del texto al trabajo de interpretación y producción de textos de ciencia en la escuela.
- Trabajar en conjunto con el área de lengua y comunicación, informática y plástica, el diseño de presentaciones de *posters*.

Destinatarios

El tema que aborda este Cuaderno está destinado al trabajo con alumnos de EGB y de Polimodal. El docente debe seleccionar aquellos textos científicos o fragmentos de textos que puedan adaptarse a los temas y el nivel de enseñanza de sus alumnos. Por otra parte, la producción de textos por parte de los alumnos puede llevarse a cabo en los diferentes niveles de enseñanza, tomando en cuenta que se trata de un proceso que no es obvio ni fácil, que presenta obstáculos que deben trabajarse en clase, y que se construye gradualmente.

Consideraciones metodológicas

Uno de los aspectos sobre el que existe un gran consenso hoy día es en el objetivo de que la educación científica debe llegar a todos los alumnos. Para hacer llegar la ciencia a los estudiantes es necesario llevar a cabo una reelaboración del conocimiento científico producido por los científicos y recogido en publicaciones, revistas, informes de investigación, congresos, etc., para convertirlo en “conocimiento escolar” adecuado para alumnos de diferentes edades y desarrollo intelectual.

Al hacer referencia al conocimiento escolar se pueden tomar en cuenta dos aspectos que se relacionan con el texto del Cuaderno:

1. la lectura e interpretación de textos científicos,
2. la elaboración y escritura de textos científicos en las clases de ciencias.

"El Cuaderno de PorquéBiotecnología" es una herramienta didáctica creada y desarrollada por el equipo pedagógico del Programa Educativo PorquéBiotecnología. Su reproducción está autorizada bajo la condición de que se aclare la autoría y propiedad de este recurso pedagógico por parte del Programa Educativo PorquéBiotecnología.



El Cuaderno de PorquéBiotecnología

Edición N° 63 de

Respecto del primer punto, aprender ciencias requiere irse apropiando de las formas lingüísticas de formalizar la cultura científica construidas a lo largo de los siglos y transmitidas fundamentalmente a partir de textos escritos.

Respecto del segundo punto, tradicionalmente, cuando se consideran las habilidades que es necesario enseñar para aprender ciencias se hace hincapié en los procesos relacionados con el trabajo experimental (observar, plantear hipótesis, diseñar experiencias, analizar resultados y elaborar conclusiones). Pero, en cambio, pocas veces se considera fundamental la enseñanza de habilidades relacionadas con la expresión y la comunicación de las ideas: describir fenómenos e ideas, definir, resumir, explicar, argumentar, elaborar informes, etc. En la evolución de la ciencia y en la construcción del conocimiento, influyen tanto los experimentos como las discusiones y la comunicación acerca de los resultados y de sus interpretaciones.

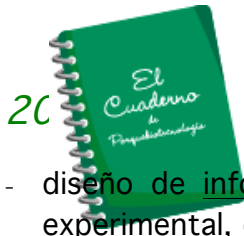
En las clases de ciencias es necesario enseñar a leer, hablar y escribir textos científicos. No sólo porque tienen unas características textuales específicas, sino porque la enseñanza de las ciencias no puede separar la forma del texto de su contenido. El uso de la lengua en las actividades escolares es un factor determinante del aprendizaje significativo de los alumnos. Para explicar es necesario haber construido determinadas *entidades* del mundo de la ciencia y utilizarlas de forma que no sólo dé sentido a lo que se desea explicar sino que además sea entendido por otros.

El registro y comunicación de las actividades científicas escolares permite organizar las ideas, sistematizar lo que se va aprendiendo, elaborarlo, ayuda a intensificar las interacciones en la clase, y constituye un espacio de interacción profesor – alumno, donde el docente puede seguir el proceso de aprendizaje de cada alumno y detectar logros o errores conceptuales. Es aconsejable que los profesores estimulen la escritura, alentando a sus alumnos a formular por escrito las ideas que van construyendo –aunque sean provisionales– y emplear en sus escritos de trabajo diversos modos de representación de las ideas: texto, esquemas, simbolismos, dibujos.

Algunas ideas para sistematizar y comunicar actividades de clase podrían ser:

- diseño de filminas que, de manera similar al poster, resuman los conceptos fundamentales del trabajo y pueda ser presentado al resto de la clase.
- empleo de recursos informáticos para el diseño de trabajos escritos que incluyan representaciones gráficas y otros recursos audiovisuales que ofrece la tecnología informática.

"El Cuaderno de PorquéBiotecnología" es una herramienta didáctica creada y desarrollada por el equipo pedagógico del Programa Educativo PorquéBiotecnología. Su reproducción está autorizada bajo la condición de que se aclare la autoría y propiedad de este recurso pedagógico por parte del Programa Educativo PorquéBiotecnología.



- diseño de informes de laboratorio que describan las diferentes etapas del trabajo experimental, con texto, esquemas, ilustraciones y tablas para registrar el diseño de la experiencia.
- registro en una ficha técnica de la información extraída de videos educativos y películas.

Actividad 1. Redacción de un informe de una experiencia científica

Nota: Debido a que en este caso no se trata de una experiencia en particular, se sugiere tener en cuenta las sugerencias de esta actividad para implementarlas desde el comienzo del ciclo lectivo en cualquiera de las instancias de la enseñanza.

La siguiente actividad tiene como objetivo que los alumnos redacten un informe a partir de la realización de un experimento (éste último diseñado de acuerdo al método científico tratado en el cuaderno n° 61).

El informe de laboratorio debe reflejar no sólo los pasos de la experiencia sino también el proceso de análisis y de reflexión que implica el proceso de aprendizaje. La elaboración del informe implica el aprendizaje de la habilidad de expresar y comunicar las ideas en la forma lingüística propia que incluye, entre otras, una tendencia a la objetividad y a la precisión y un vocabulario científico específico.

Aunque, al igual que el paper, el informe científico tiene como objetivo comunicar los resultados del trabajo científico, el destinatario no es la comunidad científica, o el público amplio sino que el destinatario es la propia persona o grupo que realiza la experiencia. Por otra parte, se debe tener en cuenta que se trata de una actividad escolar que requiere de un aprendizaje que debe ser acompañado por el docente en cada etapa, y que puede incluir:

- Primera escritura. Con una consigna dada por el profesor, por ejemplo, “Describan lo que hicimos y observamos durante la experiencia con ayuda de los apuntes tomados durante la experiencia”.
- Herramientas proporcionadas a los alumnos. Establecer colectivamente una lista de vocabulario referente al material utilizado, compartir apuntes tomados en la experiencia y poner en común en el pizarrón.
- Confrontación de los informes que se hacen circular en la clase. Realizar una puesta en común y anotar observaciones en el pizarrón (por ejemplo, errores en el

"El Cuaderno de PorquéBiotecnología" es una herramienta didáctica creada y desarrollada por el equipo pedagógico del Programa Educativo PorquéBiotecnología. Su reproducción está autorizada bajo la condición de que se aclare la autoría y propiedad de este recurso pedagógico por parte del Programa Educativo PorquéBiotecnología.



El Cuaderno de PorquéBiotecnología

Edición N° 63 de

- registro de datos, esquemas poco claros, texto confuso, errores conceptuales, etc.).
- Escritura intermedia. Los alumnos incluyen las correcciones trabajadas en la primera etapa.
 - Escritura definitiva. se realiza a partir de la pauta establecida por el docente en relación a la estructura que incluye, en general, los siguientes ítems:
 1. *Título*
 2. *Objetivos o Hipótesis de trabajo*
 3. *Materiales*

 4. *Procedimiento o desarrollo*
 5. *Resultados y tratamiento de los datos*
 6. *Conclusiones*
 7. *Bibliografía consultada*

Búsqueda de información bibliográfica

Esta parte de la actividad que complementa a la de escritura de un informe científico, puede realizarse antes de diseñar un experimento, como punto de partida de un trabajo y para la redacción futura del informe.

Nota: Un aspecto fundamental en este tipo de actividad es trabajar con los alumnos cuáles son las fuentes consultadas, cuáles se consideran confiables según su procedencia, instituciones o profesionales que las avalan.

- a) Una vez establecido el tema a tratar, se propone la búsqueda de información a partir de revistas científicas o de divulgación (“Ciencia Hoy”, UNESCO, Investigación y Ciencia, libros, Internet, diarios, etc.).
- b) Se reúne la información, se lee, se interpreta y luego se realiza una lista de la bibliografía consultada.
- c) Analizar cuál de las fuentes sigue pautas de redacción similar al de una revista científica.
- d) Analizar cómo se citan las fuentes bibliográficas en los artículos científicos, considerando: fecha, apellido y nombre de los autores, editores, título del artículo, nombre de la revista o libro, capítulos, páginas, volúmenes, etc.

"El Cuaderno de PorquéBiotecnología" es una herramienta didáctica creada y desarrollada por el equipo pedagógico del Programa Educativo PorquéBiotecnología. Su reproducción está autorizada bajo la condición de que se aclare la autoría y propiedad de este recurso pedagógico por parte del Programa Educativo PorquéBiotecnología.



Actividad 2. Organización de una Jornada Científica o Feria de Ciencias

Una Jornada Científica o Feria de Ciencias es una oportunidad para intercambiar experiencias, éxitos, conocimientos, así como para discutir dificultades del trabajo cotidiano. Las temáticas de discusión en un evento se pueden presentar de diferentes formas: temas libres, talleres, mesas redondas, paneles, conferencias, carteles o *posters*, entre otras. Esta metodología puede trasladarse a la escuela para introducir a los alumnos en el mundo de la ciencia y como una herramienta de comunicación entre toda la comunidad educativa incluyendo las familias de los alumnos. En tal sentido se propone en esta actividad la organización y realización de una jornada o feria de ciencias naturales.

Planificación de la jornada o feria

Llevar a cabo un evento exitoso requiere organización, que debe comenzar varios meses antes de la fecha planificada. A continuación se ofrece una opción de organigrama como sugerencia para armar una jornada o feria de ciencias. Si se decide hacer un evento con sólo una o dos actividades, el proceso es similar, pero algunos de los componentes pueden reducirse u omitirse.

Pasos a seguir:

4 meses antes

- Nombrar un comité de planificación para determinar el enfoque y alcance del evento.
- Asignar un director / coordinador general a quien los diferentes participantes en el evento reportan en última instancia y quien debe coordinar periódicamente reuniones de seguimiento del trabajo.
- Seleccionar actividades que destaquen temas de interés en su comunidad.
- Determinar la fecha y reservar el espacio y equipos (mesas y sillas) que se van a usar para el evento.
- Informar del evento a los alumnos, familias y al personal escolar. Solicitar su experiencia, apoyo—financiero y moral—e ideas para cualquier actividad adicional o personalidades para incluir en el evento.

"El Cuaderno de PorquéBiotecnología" es una herramienta didáctica creada y desarrollada por el equipo pedagógico del Programa Educativo PorquéBiotecnología. Su reproducción está autorizada bajo la condición de que se aclare la autoría y propiedad de este recurso pedagógico por parte del Programa Educativo PorquéBiotecnología.



El Cuaderno de PorquéBiotecnología

Edición N° 63 de

- Expertos locales pueden presentar breves seminarios. Se los debe invitar formalmente a participar del evento y presentarles el evento en general para que conozcan el contexto en el que darán su presentación. Los presentadores podrán utilizar como apoyo computadoras, proyector de diapositivas y una pantalla, un proyector de transparencias, un atril con papel para escribir, un micrófono, o marcadores. Todo el personal organizativo debe poner a disposición de los presentadores los materiales que ellos soliciten.
- Encargar con tiempo cualquier material escrito o equipo audiovisual que se necesite para el evento. Se deberá entregar a los alumnos los lineamientos para la participación en el evento: se decidirá la participación en la elaboración de *posters* o presentaciones orales, se definirán las pautas para la redacción de resúmenes y elaboración de *posters*, se elegirán los temas a tratar y la división en grupos, se fijarán fechas de entrega, etc. . (ver actividad para alumnos n° 3)
- Los docentes participantes guiarán a los alumnos en el diseño de experimentos cortos que puedan evaluar a tiempo para registrar los resultados y redactar informes, resúmenes y *posters* a presentar en el evento.
- Se podrá incentivar a los alumnos con un sistema de premios al mejor trabajo, resumen o *poster*.

2 meses antes

- Revisar los materiales y el personal necesario para las actividades elegidas durante el evento.
- Anunciar la realización del evento en la comunidad —no solamente entre los miembros de la escuela. Pedir a las estaciones locales de radio y cable que anuncien el evento. Crear carteles de publicidad y volantes. Enviar volantes a los padres y poner un anuncio en el boletín de la escuela.
- Conseguir voluntarios para que ayuden a planear o conducir las actividades y para que cooperen en otras áreas del evento, de modo que todo funcione bien. Hablar con los voluntarios sobre los objetivos del evento y cuál es el papel que desempeñan.

"El Cuaderno de PorquéBiotecnología" es una herramienta didáctica creada y desarrollada por el equipo pedagógico del Programa Educativo PorquéBiotecnología. Su reproducción está autorizada bajo la condición de que se aclare la autoría y propiedad de este recurso pedagógico por parte del Programa Educativo PorquéBiotecnología.



El Cuaderno de PorquéBiotecnología

Edición N° 63 de

- Repartir entre ellos las responsabilidades que tendrán antes, durante y después del evento.

1 mes antes

- Reconfirmar con los presentadores u otros grupos participantes la reserva del espacio para el evento, los materiales audiovisuales y los voluntarios. Pensar en planes alternativos por si algo falla, para las áreas más críticas.
- Continuar promocionando el evento en la comunidad.
- Preguntar a los presentadores voluntarios si ya tienen listos sus presentaciones. Ofrecer ayuda en lo que sea necesario.
- Hacer un plano del espacio donde se hará el evento; asignar los puestos y crear carteles.
- Asegurarse de que todos los materiales para actividades ya hayan sido encargados y recibidos.
- Preparar encuestas de evaluación para el evento; una para adultos y una para niños.

2 semanas antes

- Hacer copias de cualquier material que se vaya a distribuir en el evento, como un mapa del evento, etc.
- Confirmar cuáles son los voluntarios responsables de encargarse de la disposición del espacio. Averiguar cómo van otras tareas de los voluntarios.

En la semana del evento

- Ponerse en contacto con los presentadores voluntarios para confirmar su participación y contestar cualquier pregunta que tengan; recordarle a la prensa local que asista al evento.
- Traer todos los materiales al sitio del evento. Si es posible, y si el evento se va a realizar por la mañana, armarlo todo el día anterior.

"El Cuaderno de PorquéBiotecnología" es una herramienta didáctica creada y desarrollada por el equipo pedagógico del Programa Educativo PorquéBiotecnología. Su reproducción está autorizada bajo la condición de que se aclare la autoría y propiedad de este recurso pedagógico por parte del Programa Educativo PorquéBiotecnología.



- Reunirse brevemente con los voluntarios para revisar el horario del evento y las tareas de cada uno, y para contestar preguntas de último momento.

Después del evento

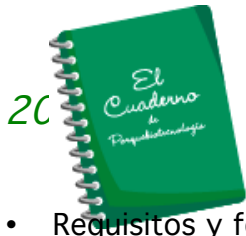
- Enviar notas de agradecimiento a todos los participantes y voluntarios.
- Revisar las encuestas de opinión y solicitar sugerencias a los voluntarios para mejorar próximos eventos.
- Enviar una gacetilla de prensa a todos los medios que fueron invitados y que no asistieron con un resumen de los resultados del evento y fotos.
- Escribir un artículo sobre el evento para el periódico el boletín escolar.

Actividad 3. Diseño de un poster

Nota: Esta actividad puede llevarse a cabo a modo de práctica después de una actividad de investigación, o desarrollarse como una Jornada Científica, como se presenta a continuación. Se sugiere, para la elaboración de *posters*, el trabajo conjunto con docentes del área de plástica, informática, lengua y comunicación. De esta forma se busca lograr un trabajo que reúna las características adecuadas desde el punto de vista lingüístico, conceptual y visual.

1. Se informa un evento: por ej. “Jornada de Biotecnología y alimentos”, y se invita a los investigadores (en este caso los alumnos) a presentar resúmenes para ponencias orales o *posters* de sus trabajos realizados previamente en trabajos de investigación.
2. Los alumnos deberán presentar previamente un texto resumido que será evaluado. La comisión evaluadora, que podrá estar integrada por un grupo de alumnos previamente seleccionada, recibirá los trabajos.
3. Todos los trabajos aceptados serán incluidos en un libro de resúmenes que se entregará a cada alumno el día del evento.
4. Durante el evento los *posters* serán evaluados por un jurado integrado por alumnos y docentes, y se premiará a los tres mejores por su calidad científica, originalidad y calidad de la presentación.

"El Cuaderno de PorquéBiotecnología" es una herramienta didáctica creada y desarrollada por el equipo pedagógico del Programa Educativo PorquéBiotecnología. Su reproducción está autorizada bajo la condición de que se aclare la autoría y propiedad de este recurso pedagógico por parte del Programa Educativo PorquéBiotecnología.



El Cuaderno de PorquéBiotecnología

Edición N° 63 de

- Requisitos y formato para la presentación de resúmenes a evaluar:

Los trabajos se entregarán a la comisión evaluadora en tiempo y forma determinado.

El trabajo deberá presentarse en formato Word y constará de:

Título: Letra Arial a 14 puntos, centrado y en negritas

Datos del autor: Nombre y apellido del autor en negritas y cursiva

Datos de la institución: dirección, teléfono, fax, correo electrónico, ciudad, país.

Texto central: deberá presentarse de acuerdo a los siguientes requisitos de formato:

Letra fuente: Arial 12 puntos, Texto: Justificado, Márgenes: 2.5 cm, Hoja: A 4. Las imágenes, tablas, gráficos, etc., deben estar incorporadas en el documento de Word.

- Requisitos y formato para la presentación de trabajo en poster:

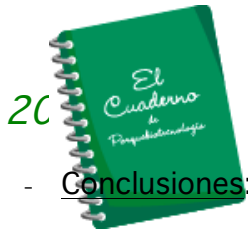
Para la elaboración del *poster* se debe hacer un borrador previo al cartel y analizarlo con cuidado. Todo el material informativo debe ser simple, con esquemas y un lenguaje claro y accesible. El *poster* debe ser atractivo y llamar la atención al paso del público, enfatizándose especialmente los elementos visuales en colores. Sus textos deben ser breves y precisos, pero sin omitir información. El cartel se debe leer a una distancia de un metro o algo más.

No se debe descuidar que las letras y los números empleados en textos e ilustraciones, que deben ser visibles a distancia, con trazos gruesos. Es necesario también que haya espacio en blanco para facilitar la lectura y la comprensión.

Estructura del poster:

- Título breve y atractivo, con no más de 15 palabras. El tamaño ideal oscila entre 2 ½ y 3 cm de altura.
- Autor (es): no más de 6.
- Institución: Lugar de trabajo donde se realizó el trabajo, ciudad, provincia y país.
- Introducción: incluye el problema y los objetivos de forma muy breve y clara; de ser posible en gráficos.
- Método: esquemático, de ser posible gráfico muy breve, con figuras demostrativas o con frases cortas.
- Resultado: en gráficos, tablas, figuras y fotos, ocupa la mayor parte del póster.
- Discusión: no se presenta. El autor debe estar presente en discusión y defensa de su trabajo.

"El Cuaderno de PorquéBiotecnología" es una herramienta didáctica creada y desarrollada por el equipo pedagógico del Programa Educativo PorquéBiotecnología. Su reproducción está autorizada bajo la condición de que se aclare la autoría y propiedad de este recurso pedagógico por parte del Programa Educativo PorquéBiotecnología.



El Cuaderno de PorquéBiotecnología

Edición N° 63 de

- Conclusiones: breves y claras.
- Datos para organización general:

La sala de exhibición puede ser independiente o estar en los corredores al paso del público, como también contar con un moderador o una comisión de *posters* con Presidente y Secretario.

Los trabajos científicos para la sección de *poster* deben aparecer en el programa del evento con la especificación del día y la hora de su discusión. Los resúmenes de los trabajos se deben incluir en el libro de resúmenes del evento.

El autor debe montar su cartel en el sitio asignado 1 hora antes de la sesión, y mantenerlo expuesto todo el tiempo señalado en el programa; además, se debe mantener, de ser posible, cerca de su trabajo y estar presente en el horario de su discusión.

La escuela deberá facilitar el equipamiento para la presentación de otras modalidades de trabajo. Por ejemplo, diapositivas, videocaseteras, computadoras o retroproyector.

Material de consulta

1. Ángel Blanco López (2004). **Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia**. En: *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 1, N° 2, pp. 70-86. www.apac-eureka.org/revista/Volumen1/Numero_1_2/Educaci%F3n_y_Divulgaci%F3nCient%EDfica.pdf
2. *Enseñar a elaborar textos científicos en las clases de ciencias*. Neus Sanmartí. Departament de Didáctica de les MM i de les CCEE.UAB. Alambique. Didáctica de las Ciencias experimentales. N°12. Abril 1997.
3. Guía de redacción y publicación científica. http://galeon.hispavista.com/pcau/guia_red.htm
4. The Writing Center's [Poster Presentation for the Natural Sciences](#)
5. The Writing Center's [Developing a Poster Presentation](#)
6. Kansas University Medical Center's online tutorial for [Effective Presentations](#)

"El Cuaderno de PorquéBiotecnología" es una herramienta didáctica creada y desarrollada por el equipo pedagógico del Programa Educativo PorquéBiotecnología. Su reproducción está autorizada bajo la condición de que se aclare la autoría y propiedad de este recurso pedagógico por parte del Programa Educativo PorquéBiotecnología.