

# ¿Cómo hacer un proyecto?



### Introducción

Seguramente tendrás que realizar un proyecto como parte del curso, en este capítulo te plantearemos algunas sugerencias para la realización del mismo.

El proyecto te ofrece la oportunidad de conectarte a tu entorno y de enfrentarte a situaciones complejas, retadoras, a las cuales tendrás que dar respuestas científicas. Éstas te llevarán a investigar, a compartir resultados con tus compañeros, a asumir responsabilidades y a involucrarte en un proceso activo de trabajo real.

Se espera que durante todas las etapas del proyecto tú y tus compañeros desarrollen habilidades, descubran y aprendan conceptos y principios además de desarrollar estrategias de investigación creadora y de resolución de problemas. El trabajo en base a proyectos promueve la integración de asignaturas y permite un trabajo más globalizado. También desarrolla habilidades de carácter social, como comunicación, liderazgo y resolución de conflictos.

Un trabajo de éstas características lleva mucho tiempo, no dejes todo para último momento.

Además las impresoras se truncan, las computadoras se cuelgan y aparecen virus permanentemente.

¡Hay que ser previsor!

La implementación de un proyecto permite la creación de un ambiente de aprendizaje propicio para la colaboración y para la generación de nuevas actitudes. La colaboración conduce al desarrollo de autonomía, a la construcción de una relación diferente entre las personas, la cual está guiada por el principio de solidaridad. Aprender a oír la voz de los demás miembros del grupo, reconocer que **trabajando juntos se logra un resultado mejor**. Deberán superar el ánimo competitivo con comportamientos que impliquen dar y recibir ayuda, intercambiar recursos e información, retar y animar al otro y reflexionar conjuntamente sobre el proceso.

En un grupo siempre existirán diferencias, por lo que durante el proceso de participación tendrán muchos debates y discusiones. Para alcanzar soluciones creativas requerirán mucho diálogo y negociación y lo que es más importante, tener la **mente abierta y actuar de manera íntegra**, de modo que las relaciones se construyan en base a la confianza.

No existe una forma única para implementar un proyecto. Puede ser encarado como una investigación bibliográfica, experimental o mixta. Si

Llevar a cabo un abordaje bibliográfico debe incluir mención a experimentos. En caso de ser un experimento necesita una fundamentación teórica sólida que lo sustente.

## Metodología de trabajo.

Para diseñar buenos proyectos se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- **Selección del tema, situación o problema.**

Como primer paso, deberán seleccionar algún tema de Física o relacionado con la asignatura, que sea de su interés. Tendrán que describir un problema específico, un fenómeno concreto que el proyecto busca atender o resolver. Cuanto más acotado y concreto sea el planteo, más fácil será llevarlo a cabo.

Este proyecto puede servirte para explorar las opciones de estudios futuros. Puedes elegir temas relacionados con la orientación que piensas seguir. Por ejemplo, si te gustan las ciencias sociales, te recomendamos temas que tengan que ver con la historia de la Física, o con la influencia de los descubrimientos en el desarrollo de las sociedades. Si tus intereses están cercanos a la Medicina o a la Biología, puedes desarrollar tu proyecto en torno a la Física en los métodos de diagnóstico no invasivo (ecografías, resonancias magnéticas, etc.). Al final de este capítulo te proponemos una serie de temas que te pueden resultar interesantes.

- **Descripción y propósito del proyecto. Planteo de objetivos.**

Para que el alcance del proyecto quede mejor definido, es necesario plantear claramente los objetivos. Redactar una explicación concisa del objetivo del proyecto y de qué forma éste intenta dar respuesta a la situación o el problema. Puede ser formulado en forma de pregunta o utilizando verbos en infinitivo. Veamos algunos ejemplos:

Tema general:	Comunicaciones
Objeto de estudio:	Fibras ópticas
Objetivo específico:	¿qué son las fibras ópticas? ¿cómo se utilizan en las comunicaciones?
Tema general:	Electrostática
Objeto de estudio:	Generador de Van de Graaf
Objetivo específico:	Estudiar el funcionamiento de un generador de Van de Graaf y reparar el existente en el laboratorio.
Tema general:	Ondas
Objeto de estudio:	Guitarra
Objetivo específico:	Por qué suenan distinto las diferentes cuerdas.



Te recomendamos llevar un registro detallado de las tareas desarrolladas con sus fechas correspondientes. Esto te servirá para ordenar el trabajo, para no perder información y como base para la elaboración del informe final.

### Preguntas orientadoras

- ¿Cuál es mi propósito fundamental?
- ¿Cuál es la pregunta clave que quiero contestar?
- ¿Qué información necesito para contestar la pregunta?
- ¿Cuál es el concepto básico que encierra la pregunta?
- ¿Mis razonamientos son válidos?
- ¿Qué suposiciones utilizo en mi razonamiento?
- ¿Cuáles son mis inferencias o conclusiones fundamentales?
- ¿Cuál es mi punto de vista respecto al tema?

### • Especificaciones de desempeño.

Aquí se debe especificar quiénes serán los integrantes del proyecto y los roles que asumirá cada uno. Elaborar una lista de indicadores de desempeño que les permita ir reconociendo sus logros. (Más adelante les planteamos una propuesta de autoevaluación). Tienen que aclarar el tiempo que les insumirá. (Por ejemplo, completar las entrevistas para cierta fecha, tener la investigación realizada el 30 de octubre, etc.)

### • Búsqueda y procesamiento de la información.

Una vez formulados los objetivos, ha llegado el momento de la búsqueda de información. Podrán recurrir a fuentes escritas (libros, revistas, manuales), informáticas (internet, material multimedia), orales (entrevistas con técnicos y/o especialistas). Lo más importante es identificar y localizar fuentes de información adecuadas y confiables.

Aquí tienen que desplegar habilidades, conocimientos y actitudes para identificar lo que necesitan saber, buscar efectivamente la información, determinar si esta información es pertinente para atender a sus necesidades y convertirla en conocimiento útil aplicable en el proyecto. Por lo tanto es necesario elaborar un plan que oriente la búsqueda, el análisis y la síntesis de la información para resolver sus interrogantes.

- 1) **Localizar, discriminar, ordenar y seleccionar** entre diversas fuentes la información que es útil para atender una pregunta o necesidad. Es decir, **organizar, clasificar y jerarquizar** la información para facilitar su análisis y síntesis. Para ello deben descomponer bloques de información para extraer de ellos únicamente lo que se necesita.
- 2) **Leer, entender, comparar y evaluar** la información seleccionada para verificar si es **coherente, pertinente, suficiente e imparcial**; si existen sobre ella planteamientos o puntos de vista contrarios entre uno o más autores; y si los conceptos fundamentales se explican con la claridad y profundidad suficientes, o si es necesario descartar y buscar más información.
- 3) **Sintetizar** la información, expresar **conclusiones** o respuestas a las preguntas y comunicarlas de manera efectiva.

Es necesario registrar apropiadamente las fuentes consultadas para especificar en el informe final de dónde fue obtenida dicha información. Más adelante te brindamos diferentes formas de registrar la bibliografía consultada.

Si el proyecto es de carácter experimental, en ésta etapa se realizará además el diseño y armado del experimento. Es sumamente importante que la recolección de datos, realización de mediciones, así como su registro, utilizando tablas, gráficas o cuadros, sean minuciosas y rigurosas. Ello permitirá un análisis más completo de los resultados.

## Conclusiones

Llegó el momento en el que deben plasmar sus conclusiones personales, la contrastación de los resultados obtenidos con los objetivos planteados.

Deben hacer una síntesis de lo aprendido, relacionando las nuevas explicaciones científicas con las distintas interrogantes y destacar los avances registrados desde las primeras respuestas.

Pueden hacer esquemas conceptuales de las relaciones que se han establecido.

Además deben incluir las técnicas aprendidas, los tipos de estrategias utilizadas, como ser las de razonamiento más riguroso y un modo de proceder más científico.

## Presentación final

Como en todo trabajo científico, es ineludible la creación y presentación de un informe escrito que documente el trabajo realizado.

Aquí es donde se muestran los conocimientos, herramientas, experiencias, adquiridas en todo el proceso.

Debe incluir carátula, índice, desarrollo del proyecto, evaluación, conclusión y bibliografía. Si utilizaron frases tomadas textualmente de una fuente, deben aparecer entre comillas, citando la fuente.

Según el acceso a distintos tipos de tecnología que posean podrán utilizar otros recursos para compartir el trabajo con sus compañeros, como presentaciones multimedia, películas, posters, simulaciones o lo que les sugiera su creatividad. Con la ayuda de la tecnología, tienen más control sobre los resultados finales y cuentan con la oportunidad de personalizar sus trabajos. Deben ir más allá de las paredes de las aulas, colaborando con clases distantes a través del correo electrónico y sitios Web hechos por ustedes mismos. Es fundamental instrumentar actividades de aplicación de lo aprendido a otros contextos, de esa forma reforzarán los nuevos aprendizajes.

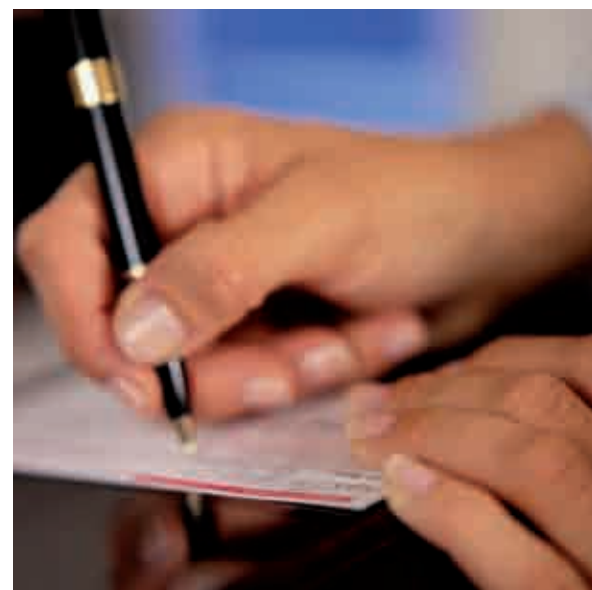
## Autoevaluación

Es bueno que reflexionen sobre el proceso y resultados de su trabajo. ¿Qué dificultades encontraron? ¿Cómo las superaron? ¿Los integrantes del grupo trabajaron por igual? ¿Cómo manejaron los tiempos? Si volvieran a hacer el mismo trabajo ¿qué harían distinto? ¿Qué les aportó el trabajo? ¿Quedaron satisfechos con el proceso y resultados?

Incluimos una breve ficha para que evalúen la tarea realizada. Quizás sean evaluados de forma similar por el docente. A continuación de cada frase agreguen "sí", "más o menos", "no" según corresponda. Si lo realizan a conciencia, al ver el conjunto de sus respuestas tendrán una buena evaluación del trabajo. ¡Suerte!

### Importante.

Recomendamos realizar permanentemente respaldos de todo el material que producen y guardarlos en más de un lugar, como ser C.D., pen drive o en tu casilla de correo electrónico.





## Ficha de evaluación del proyecto

### Elección del tema:

- El tema es apropiado.
- El tema está suficientemente acotado para ser abordado.
- El objetivo del trabajo es claro.

### Búsqueda de información:

- El tipo de fuentes utilizadas es apropiado.
- La cantidad de fuentes utilizada es apropiada.
- La calidad de las fuentes utilizadas es apropiada.

### Procesamiento y análisis de la información:

- La información está seleccionada adecuadamente.
- La información está analizada adecuadamente.
- Se lleva registro del trabajo realizado.
- Se extraen conclusiones personales.
- Se extraen conclusiones fundamentadas.

### Presentación final:

- El informe final está presentado en forma prolija y ordenada.
- El informe final está redactado en forma coherente y fluida.
- Se incluye índice y citas bibliográficas.
- La obra o experimento es adecuada al objetivo planteado.
- La obra o experimento funciona.
- La presentación de la obra o experimento es adecuada.

### Dinámica grupal:

- El grupo trabajó en forma constante y pareja, a lo largo del proceso.
- La colaboración entre los integrantes del grupo fue adecuada.
- Se cumplieron los plazos de entrega pautados por el docente.



## Bibliografía

A continuación brindamos una forma de presentar las diversas fuentes consultadas al final del informe.

### Escritas:

HECHT, E. (2000). "Óptica". Addison Wesley Iberoamericana. Madrid.

### Informáticas:

FRANCO GARCÍA, A. "Física con ordenador", [en línea] (www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/) consultado el 17/12/2007

### Orales:

RODRÍGUEZ, Mario, Técnico electricista autorizado por UTE, entrevista personal el 23/11/2007

También pueden generar sus propias fuentes, haciendo relevamiento de datos (encuestas, trabajos de campo, medidas experimentales).

## Otros temas que pueden resultarte interesantes:

¿Cómo funciona un microscopio/ telescopio/ binocular/ cámara fotográfica/ ojo humano?

¿Cómo se puede medir la velocidad de la luz?

Las ondas en los instrumentos musicales de cuerda /de viento.

¿Cómo se puede medir la velocidad del sonido?

¿Cómo aislar acústicamente un cuarto?

¿Qué es un laser?

El campo magnético de la Tierra.

Magnetismo y geología.

¿Qué es un rayo? ¿Para qué sirve un pararrayos?

Historia del Electromagnetismo/ Óptica /Física Moderna.

Consecuencias sociales de los descubrimientos del laser/ fibra óptica/ otros.

Construcción de sensores de temperatura, luz y otros.

Estudio y construcción de motores eléctricos.

La Física en los cuentos/películas de ciencia ficción.

Física de la TV.

TV cable analógica, TV cable digital, TV aérea.

Física de la radio.

Lámparas comunes y lámparas de bajo consumo.

Aplicaciones de las microondas. Horno microondas.

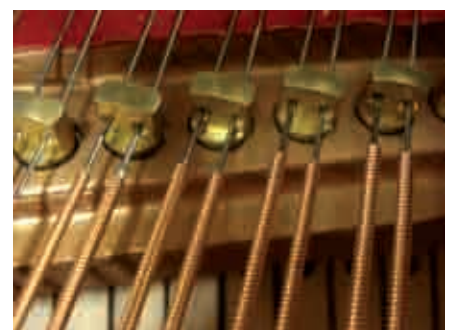
### Importante.

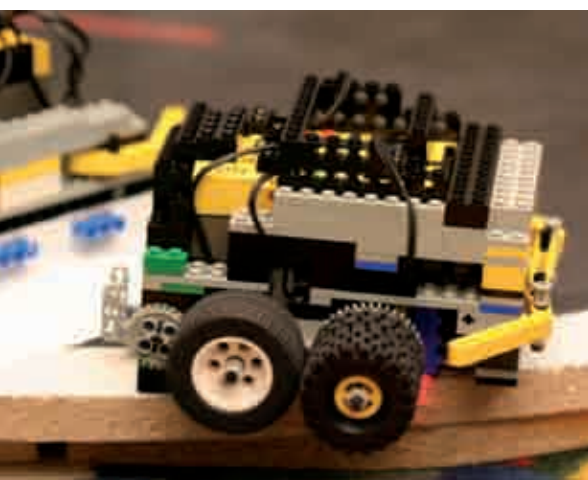
Las citas bibliográficas deben contener la información especificada, en el orden y en la forma detallados. Además tienen que respetar paréntesis, comas y puntos.

APELLIDO, inicial del nombre del autor. Si es más de un autor, poner punto y coma entre ellos. (año de edición), "Título", Editorial, Ciudad.

AUTOR/ES o INSTITUCIÓN, "Título", [formato], dirección web, fecha de consulta.

NOMBRE, Característica relevante para el trabajo, fecha y modalidad de consulta.





Diseño y construcción de circuitos lógicos.

¿Cómo medir el radio de la Tierra?

¿Cómo funciona una fotocopiadora?

Físicos uruguayos. La investigación científica en el Uruguay.

Einstein en Uruguay.

Grandes experimentos actuales: el CERN, el LHC, el observatorio Auger, otros.

La Física en el agro.

La Física en el tambo.

Refrigeración, conservación de alimentos.

Las transformaciones de energía en el Uruguay. UTE/ ANCAP.

Energía del futuro. Alternativas energéticas en el Uruguay.

La Física en las distintas industrias.

La Física en los deportes.

La Física en el cuerpo humano.

La Física en los juguetes.

La Física en los medios de transporte: bicicleta, moto, auto, barco, avión, etc.

Construcción de artefactos, dispositivos creativos.

## SEIS PRINCIPIOS DEL APRENDIZAJE POR PROYECTOS

Consideramos importante incluir seis principios del aprendizaje por proyectos obtenidos de la siguiente página:

<http://www.eduteka.org/AesAprendizajePorProyectos.php>

### AUTENTICIDAD

- ¿El proyecto se basa en un problema o pregunta que es significativo o importante para el estudiante?
- ¿El problema o pregunta se relaciona con los que pueden encontrarse en el desempeño de un trabajo o en la comunidad?
- ¿El proyecto ofrece al estudiante oportunidades de producir algo que tenga valor personal y/o social fuera del entorno del colegio?

### RIGOR ACADÉMICO

- ¿El proyecto demanda del estudiante la adquisición y la aplicación de conocimiento relacionado con una o más asignaturas o áreas de contenido?

- ¿El proyecto reta al estudiante para utilizar métodos de indagación de una o más disciplinas? (Por ejemplo: ¿lo induce a pensar cómo piensan los científicos?)
- ¿El estudiante desarrolla habilidades de pensamiento de orden superior? (Por ejemplo: ¿lo estimula a que haga búsquedas basadas en evidencia o a buscar una perspectiva diferente?)

### APLICACIÓN DEL APRENDIZAJE

- ¿El estudiante soluciona un problema que está claramente relacionado con la vida y el trabajo? (Ej: diseña un producto, mejora un sistema u organiza un evento)
- ¿La realización del proyecto requiere que el estudiante desarrolle habilidades para organizarse y auto dirigirse?
- ¿El proyecto requiere que el estudiante aprenda y ponga en uso habilidades (tales como solución de problemas, comunicación, TICs y trabajo en equipo) que se demandan en el sitio de trabajo?

### EXPLORACIÓN ACTIVA

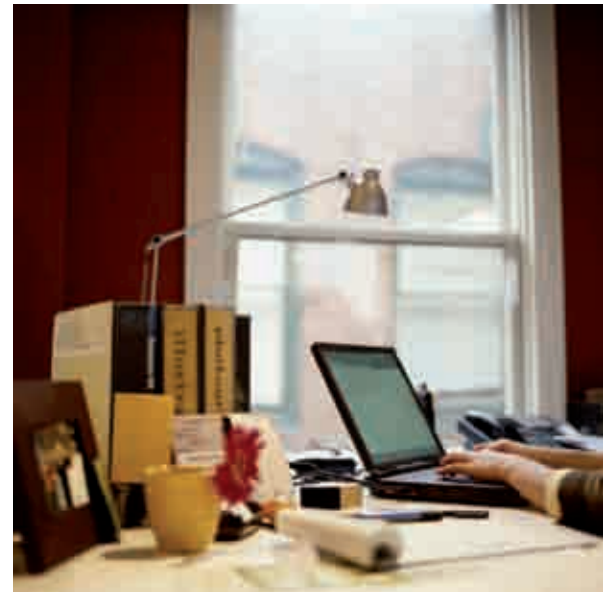
- ¿El estudiante requiere hacer trabajo de campo durante un tiempo significativo?
- ¿El proyecto requiere que el estudiante use varios métodos, medios y fuentes para realizar una investigación?
- ¿Se espera que el estudiante haga una presentación para explicar lo que aprendió?

### INTERACCIÓN CON ADULTOS

- ¿El estudiante puede conocer y observar un adulto cuya experiencia es tanto reconocida como relevante?
- ¿El estudiante puede trabajar de cerca con al menos un adulto, y llegar a conocerlo?
- ¿Los adultos colaboran entre ellos y con los estudiantes en el diseño y valoración de proyectos?

### EVALUACIÓN

- ¿El estudiante utiliza criterios de proyecto (que ayuda a establecer) para calibrar o valorar lo que está aprendiendo?
- ¿Adultos, que están fuera del aula de clase, ayudan a los estudiantes a desarrollar un sentido de estándares del mundo real?
- ¿Se evalúa con regularidad el trabajo del estudiante mediante exhibiciones, demostraciones y portafolios?





## ESTÁNDARES INTELLECTUALES UNIVERSALES

Los estándares intelectuales universales obtenidos en la página: <http://www.criticalthinking.org/resources/international/spanish.cfm> resultarán muy útiles para enriquecer aún más el proyecto.

### CLARIDAD

- ¿Podría elaborar un poco más sobre ese punto?
- ¿Podría darme un ejemplo?
- ¿Podría ilustrar lo que quiere decir?
- ¿Podría expresar ese punto de otra manera?

### EXACTITUD

- ¿Cómo podríamos verificarlo?
- ¿Cómo podríamos averiguar que es verdad?
- ¿Cómo podemos comprobarlo?

### PRECISIÓN

- ¿Podría ser más específico?
- ¿Podría dar más detalles?
- ¿Podría ser más preciso?

### PERTINENCIA

- ¿Cómo se conecta esto con el problema?
- ¿Cómo se relaciona con la pregunta?
- ¿Cómo nos ayuda con el asunto en cuestión?

### PROFUNDIDAD

- ¿Qué factores hacen de este un problema difícil?
- ¿Cuáles son algunas de las complejidades de esta pregunta?
- ¿Cuáles son algunas de las dificultades que necesitamos atender?

### AMPLITUD

- ¿Es necesario considerar esto desde otra perspectiva?
- ¿Necesitamos tener en cuenta otro punto de vista?
- ¿Existen otras maneras de enfocar este problema?

### LÓGICA

- ¿Considerado en conjunto, esto tiene sentido?
- ¿Guarda relación su primer párrafo con el último?
- ¿Lo que usted dice se desprende de evidencia?

### IMPORTANCIA

- ¿Es este el problema más importante a considerar?
- ¿Es esta la idea central en la que hay que enfocarse?
- ¿Cuál de estos datos es el más importante?

### IMPARCIALIDAD

- ¿Tengo un interés personal en este asunto?
- ¿Represento justamente los puntos de vista de otros?

