

DEL AULA A LA FERIA

Repensar-nos en la
indagación escolar

Presidencia

Martín Müller

Vocalía

Griselda Di Lello

Exequiel Coronoffo

Humberto Javier José

Secretaría General

Pablo Vittor

Asesoría Técnica

Graciela Bar

Dirección de Información, Evaluación y Planeamiento

Claudia Azcárate

Coordinación de Ciencia, Tecnología e Innovación Pedagógica

Luisina Pocay

Equipo técnico pedagógico:

Carla Machiavello

Pamela Thompson

Rocío Zapata

Soledad Aranda

Walter Elías

Comunicación y Diseño:

Mercedes García

Facundo Gramer

2021

¿Cómo citar este material?

Consejo General de Educación (2021) Del Aula a la Feria: repensar-nos en la indagación escolar. Documento Marco: Apartado Pedagógico y Apartado Técnico Administrativo. Coordinación de Ciencia, Tecnología e Innovación Pedagógica. Dirección General de Información, Evaluación y Planeamiento.

Licencia





Apartado Pedagógico

Del aula a la Feria

Repensar-nos en la indagación escolar

Apartado Pedagógico

■ Introducción

El Consejo General de Educación, por medio de la Coordinación de Ciencia, Tecnología e Innovación Pedagógica, dependiente de la Dirección de Informática, Evaluación y Planeamiento, acerca este Documento Marco: Apartado Pedagógico y Apartado Técnico Administrativo con el fin de brindar a las y los docentes entrerrianos, de todos los niveles y modalidades del sistema educativo, las herramientas necesarias para acompañar y asesorar proyectos con contenidos curriculares, recorriendo los pasos de la indagación escolar, involucrando al grupo de estudiantes del aula¹, cuya apropiación de saberes y concreción del proceso o producto aspiren a ser socializados en la comunidad con diversas propuestas educativas, pero en principio y fundamentalmente en la instancia escolar de Feria de Educación.

Este documento, en sus dos Apartados, pretende guiar también a las y los docentes, para pensar propuestas de enseñanza basadas en el modelo por indagación, lo que implica planificar, diseñar, proyectar y visibilizar secuencias didácticas desarrolladas durante el ciclo lectivo, más allá de su participación en las instancias de Feria de Educación. Se enmarca en el Plan Educativo Anual Federal (PEAF) del Ministerio de Educación de la Nación y los acuerdos federales y de las líneas de políticas prioritarias establecidas en el compromiso de Chapadmalal el 22 de febrero de 2020 priorizando:

- *El reposicionamiento de la centralidad de la enseñanza, en su dimensión institucional y pedagógica para la mejora de los aprendizajes, en pos de superar las brechas de desigualdad.*
- *La ampliación de la educación mediante programas que aporten de manera escolar y extraescolar áreas decisivas del saber y el hacer y que constituyen destacados intereses de los niños, las niñas y los adolescentes y la vida de la sociedad: derechos humanos, educación sexual integral (ESI), ambiente, deportes, artes y de manera destacada el nuevo Plan Nacional de Lecturas, y el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.*

¹ Entendiendo el aula, no solo como espacio físico dentro de una institución y de la educación presencial, sino también aquel espacio generado como opción pedagógica de la educación a distancia, en la que los modos de enseñar y aprender ocurren en diferentes espacios y tiempos.

De acuerdo a la Resolución N° 0370/19 CGE se aprueba el Plan «100 Propuestas para la educación entrerriana» 2019-2023 el cual expresa citando la Ley de Educación Provincial N°9890/09, artículo 13, inciso J, “desarrollar actitudes, capacidades y competencias formativas, humanísticas, expresivas y creativas mediante la educación científica, tecnológica, artística, educación física y ambiental”, donde “las y los docentes y estudiantes de instituciones estatales y de gestión privada, serán protagonistas en los nuevos procesos, gracias a la escucha y la permanente orientación para transitar caminos más graduales y seguros, articulados de la planificación de proyectos con la alfabetización científica y tecnológica” (CGE, 2020:7)

Por su parte, es importante destacar que “el Estado Provincial garantiza como prioridad la educación integral, permanente y el acceso a la información y el conocimiento para todos los habitantes” y tiene “la responsabilidad principal, imprescriptible, intransferible e indelegable, de garantizar una educación de carácter pública, estatal, gratuita y laica de todos los niveles”, según lo expresan los artículos 2 y 3 de la ley N°9890 mencionados en dicho Plan.

La Coordinación de Ciencia Tecnología e Innovación Pedagógica (de ahora en más, Coordinación CTIP), con su Programa de Educación en Ciencias, gestiona la innovación educativa para favorecer la apropiación social del conocimiento por parte de las y los actores de toda la comunidad educativa, con vistas a alcanzar una participación ciudadana crítica; brinda asesoramiento y acompañamiento -presencial y virtual- a docentes y autoridades educativas en la formulación de proyectos relacionados con temáticas científicas y tecnológicas vinculadas a los Documentos Curriculares y al trabajo en el aula, entre otras acciones que promueve, se propone a través de este documento propiciar el avance hacia:

«El impulso y acompañamiento a proyectos pedagógicos disruptivos que utilicen las tecnologías para promover nuevos y mejores modos de enseñar y aprender...»

«La promoción de la enseñanza de la educación digital, el pensamiento computacional, la programación y la robótica en todos los niveles del Sistema Educativo»



La Coordinación de Ciencia, Tecnología e Innovación Pedagógica como parte de su Programa de Educación en Ciencias también lleva adelante las Ferias de Educación en sus diferentes instancias, como las estrategias de acompañamiento a las instituciones educativas. Las Ferias de Educación brindan la posibilidad a las y los docentes y estudiantes de innovar, realizar un trabajo colaborativo y en red, involucrando en las diferentes instancias la participación de un proyecto que crece y se mejora en cada trayectoria de la práctica educativa, promoviendo estrategias y metodologías novedosas que podrían pasar a ser parte de la tarea habitual en el aula y despertar vocaciones científicas.

Tal como enuncia Rivas (2019), “El mundo de hoy requiere sujetos que sean capaces de crear, imaginar, diseñar y narrar escenarios, construir pensamientos y proyectos con otros, comunicar en diversos contextos a distintas audiencias, resolver situaciones problemáticas con habilidades críticas, no repetitivas. En fin, el mundo que viene demanda construir capacidades en los sujetos, no solamente conocimiento alojado en los ríos de su memoria” (2019:43-44). Son estas habilidades y competencias que se ponen en juego en el camino de la indagación en el aula y la concreción de proyectos que participan en las Ferias de Educación.

La propuesta planteada en este documento pone el acento en uno de los objetivos del Programa de Educación en Ciencias, que es enseñar a las y los estudiantes a pensar científicamente, desarrollando competencias y habilidades científicas y tecnológicas, asumiendo el o la docente su rol como asesor/a, acompañante, mediador/a de la actitud curiosa e indagadora en el aula; preparando a las y los estudiantes, tal como lo afirman Herro y Quigley (2016; En: Greca, 2019), para resolver los problemas y necesidades emergentes del mundo a través de la innovación, la creatividad, el pensamiento crítico, la comunicación efectiva, la colaboración y, en última instancia, la construcción y prosumisión de conocimiento.

ÍNDICE

Del Aula a la Feria: Repensar-nos en la indagación escolar
Apartado Pedagógico

INTRODUCCIÓN	3
Reseña de la Feria de Educación	7
¿Qué es entonces la Feria de Educación?	8
¿Por qué las Ferias en el aula?	10
PARTE 1: La indagación y el rol del equipo autor	12
Ciencia en el aula: ¿En qué consiste llevar adelante un proyecto de Feria?	13
Enfoques de los trabajos de Feria de Educación	14
Elaborando el trabajo de investigación en el aula	15
¿Qué otras preguntas plantear?	19
¿Qué características debe presentar la pregunta investigable?	19
Características de las preguntas	20
Ejemplos de cómo enseñar a plantear preguntas investigables	23
Otros ejemplos de preguntas investigables	24
Objetivos del proyecto de investigación	25
Objetivos de investigación bien formulados	26
La hipótesis	32
Sobre hipótesis, variables y valores	34
Las variables	35
Indicadores de una variable	36
Unidad de análisis y universo de estudio	37
Aspectos metodológicos del trabajo de indagación en el aula	39
Alcances y diseños de la investigación	39
Técnicas e instrumentos de recolección de datos	41
Recolección de datos primarios	43
Recolección de datos secundarios	45
Examinar, analizar resultados y discutir	46
Representaciones gráficas	48
Descripción cualitativa y cuantitativa de los resultados	52
Discusión de los resultados	53
Conclusiones	53
¿Cómo comunicamos el proyecto de indagación?	54
El informe ¿Qué, por qué y para qué?	54
PARTE 2: Los documentos feriales	56
Informe de trabajo	57
Carpeta de campo	57
Registro pedagógico	58
ANEXO	60
Particularidades en los proyectos de Educación Tecnológica con metodología proyectual	61
Plantear una situación problemática	61
Momentos de un proyecto tecnológico	62
Reflexión final	63
REFERENCIAS	64
Del Aula a la Feria: Repensar-nos en la indagación escolar Apartado Técnico Administrativo	69

*“Si todos tienen lugar en esta sociedad,
los conocimientos deben ser un factor de inclusión;
por todo ello, las ciencias son un motivo
para abrir el acceso a todos”*

Adúriz-Bravo (2011)

● Reseña de la Feria de Educación


¿Feria de Ciencias o Feria de Educación?

El **Programa Nacional de Feria de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Educación y Deporte de la Nación** (2018) reseña históricamente que las Ferias de Ciencias desde 1965, desde aquella Primera Feria Nacional realizada en Jesús María, Córdoba, a la actualidad se han venido construyendo, renovando y enriqueciendo.

Desde sus orígenes las ferias de ciencias se generaron como una actividad netamente escolar en la que estudiantes y docentes han mostrado sus trabajos áulicos a la comunidad y público en general. Por muchos años estuvieron centradas en el nivel secundario y su denominación genérica ha perdurado en el léxico educativo y remite a ciertos aspectos del origen de las ferias, relacionadas a actividades promovidas por el **Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)** en cuanto a la promoción de indagaciones científicas escolares en la Argentina, cursos de educación científica sesgado a cierto tipo de saberes, restringido a temas de ciencias naturales y/o campos vinculados con la ingeniería, con una exagerada atención al método científico como único y certero modulador de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

A partir de la instancia a nivel nacional se denominó Feria Nacional de Innovación Educativa, entendiendo que las oportunidades de intercambios entre profesionales de la educación dados en las distintas instancias de exhibición de los trabajos de feria de ciencias y su consecuente puesta en valor a través de la devolución escrita y oral por parte de las y los docentes evaluadores impulsan un proceso que propicia la innovación. Es allí donde desarrollarán herramientas didácticas novedosas y significativas, en la cual su experiencia y formación profesional se ponen en juego a la hora de realizar un registro pedagógico profundo y significativo de la planificación de la tarea y de sus acciones dentro del aula.

La provincia de Entre Ríos desde hace más de dos décadas conoce, participa y hace Feria. En ese sentido, la Resolución N°2404/17 CGE enmarca-



da en los documentos base del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología, que comprende al Programa Nacional de Feria de Ciencia y Tecnología establece que la Feria de Ciencia pase a denominarse Feria de Educación, una puesta en valor de propuestas educativas donde la indagación, que inicia en el aula, sea la modalidad de trabajo, primando la igualdad y la equidad, pilares fundamentales de la inclusión, incorporando todas las áreas del conocimiento de los diseños curriculares, constituyéndose una propuesta pedagógica-didáctica, significativa y multidisciplinar que transversaliza a todos los niveles y modalidades del sistema educativo entrerriano.

En 2019 el CGE aprueba la Resolución N° 0150/19 “Documento Reglamento Unificado de Ferias de Educación de Entre Ríos” (que deja sin efecto la Res. 2404/17 CGE) y permite regular y mejorar la dinámica y estructura de las actuales Ferias de Educación de Entre Ríos.

■ ¿Qué es entonces la Feria de Educación?

Hablar de hacer ferias en el contexto escolar, no implica un trabajo aislado y extracurricular, sino que se hace, poniendo en juego el espíritu curioso de los y las estudiantes, las habilidades y competencias científicas en el aula. Consiste en un proyecto en equipo, que derriba concepciones tradicionales, donde por muchos años estos eran abordados desde una sola área, las Ciencias Naturales. En la actualidad, los proyectos de indagación desarrollan contenidos escolares relacionados con Arte, Deportes, Ciencias, Tecnología anclados en los Diseños Curriculares del Nivel.

El Programa Nacional de Ferias de Ciencia y Tecnología, en el Documento 1 define a La Feria de Educación **como «un proceso educativo que nace en el aula y se extiende a través del ciclo escolar. Este proceso se instala en una institución educativa (jardines de infantes, escuela, profesorado, etc) como una estrategia para la mejora de los aprendizajes y la optimización de la enseñanza de las ciencias» (2019:5).**

El Programa de Educación en Ciencias de la CTIP, concibe a la Feria de Educación como una gran posibilidad de innovación pedagógica que resignifica la tarea del/la docente, acompañando e innovando en los procesos educativos que desarrolla con las y los estudiantes, estableciendo un vínculo pedagógico-didáctico cercano y motivador, con espíritu de curiosidad, a través de la indagación escolar, median-do cada proceso con los recursos que le brindan las tecnologías digitales.




Cada ciclo lectivo interpela las nuevas formas de enseñar y aprender que lleva a repensar las Ferias y concebir los proyectos educativos escolares como espacio de producción de conocimiento escolar y convivencia democrática, fortalecidos en los procesos de enseñanza y de aprendizaje que se enmarcan en las líneas del Plan Educativo 2019-2023 del Consejo General de Educación de la provincia de Entre Ríos. Siguiendo las políticas educativas, el Programa de Educación en Ciencias propone que los proyectos feriales sean flexibles, articulados con los contenidos curriculares y las expectativas de aprendizaje durante el ciclo, donde lo pedagógico didáctico se combine con nuevas formas de acceder a la información y al conocimiento, mediadas por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), brindando a las y los estudiantes la oportunidad de acceder a experiencias significativas de aprendizaje con recursos innovadores.

Tal como describe Scheiner (2018) concebimos que no deben pensarse a los proyectos educativos en Feria como:

- ≡▶ Un acto festivo ni celebración semejante a otros que ocurren en las escuelas.
- ≡▶ Actividades extraescolares.
- ≡▶ Una efeméride o evento escolar que debe ocurrir forzosa-mente.
- ≡▶ Actividades científicas, ya que tienen un claro objetivo educativo, no científico.

Sin embargo, los proyectos de educación en Feria, en cualquier tipo de contexto, se conciben como:

- ≡▶ Una oportunidad para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje.
- ≡▶ Un encuentro dinámico.
- ≡▶ Una actividad cooperativa donde participa la comunidad educativa.

- 
- Una oportunidad de generar relaciones interpersonales entre los y las estudiantes y docente/s a cargo del grupo, quien será asesor/a, guía y parte del equipo autor del proyecto. Ambos trabajarán el modo de enseñar y aprender investigando, hacer y pensar las ciencias desde las áreas del diseño jurisdiccional, acompañados de las familias y actores educativos, construyendo y prosumiendo nuevos conocimientos, socializando las diversas etapas del proceso de indagación escolar que recorrerá diferentes instancias feriales, mediadas por las tecnologías digitales.
 - Instancias de interactividad con las y los compañeros de estudio, expertos y profesores, de forma sincrónica y asincrónica, mediante el uso de recursos digitales donde la información puede guardarse o transferirse de un lugar a otro.

Siguiendo a Scheiner (2018) afirmamos que sin escuelas no hay ferias. Durante una Feria de Educación independientemente del lugar donde se realice, los y las estudiantes y los y las docentes continúan en clase en un ámbito educativo cada vez más amplio.

■ ¿Por qué las Ferias en el aula?

Las Ferias de Educación forman parte de la planificación escolar y nacen en el aula relacionado a un contenido del nivel/sala/grado/año. Está en relación con los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP) o contenidos del Diseño Curricular del área en particular, de todos los niveles y modalidades. Puede considerarse como una estrategia pedagógica con desempeños de aprendizaje asociados al cotidiano de la escuela: a la enseñanza y fundamentalmente a la mejora de los aprendizajes que reflejan la construcción y reconstrucción del conocimiento escolar (Programa Nacional de Ferias de Ciencias y Tecnología, 2019:4). Anderson menciona que el conocimiento escolar consiste en que las y los estudiantes realicen variadas actividades organizadas, que incluyen la utilización del discurso oral, escrito, gráfico acompañado de las tecnologías digitales a fin de solucionar preguntas relevantes o auténticas, desarrollando distintos saberes, configurando un puente en la meta de los proyectos de Feria (2007:105-106).

Las ferias constituyen un espacio adecuado para la profundización de los saberes, la creatividad e innovación pedagógica. Impulsan el intercambio de experiencias educativas entre los participantes, dentro de



una misma institución educativa (instancia escolar), entre las instituciones educativas de un mismo departamento (instancia departamental) y las instituciones educativas de todos los puntos de la provincia de Entre Ríos (instancia provincial). Las experiencias que en esta última instancia se valoren como destacadas podrán representar a la provincia junto con las demás que conforman nuestro país en la instancia nacional.

Siguiendo las **100 Propuestas para la Educación Entrerriana** (2019), las ferias aspiran a promover la *«promoción de la enseñanza desde la innovación educativa para favorecer una real apropiación social del conocimiento por parte de los actores de toda la comunidad educativa con vista a alcanzar una concreta participación ciudadana»* (2019:9) donde los procesos escolares generen en las y los estudiantes aprendizajes activos, significativos, sembrados por la curiosidad y el interés por aprender sobre una temática, poniendo en juego un enfoque de enseñanza por indagación, mediante la resolución de problemas, trabajando con situaciones que plantean desafíos y que admiten más de una estrategia para resolverla; confrontando ideas y argumentos, elaborando preguntas; comprendiendo; favoreciendo el trabajo colaborativo y contribuyendo al bienestar y responsabilidad al cuidado de las personas, la comunidad y el espacio común en un permanente aprender a aprender, mediados por las TIC, asumiendo los errores como parte del proceso, favoreciendo el *«aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir con los demás y aprender a ser»* (Delors, 1996; En CGE, 2019:7).

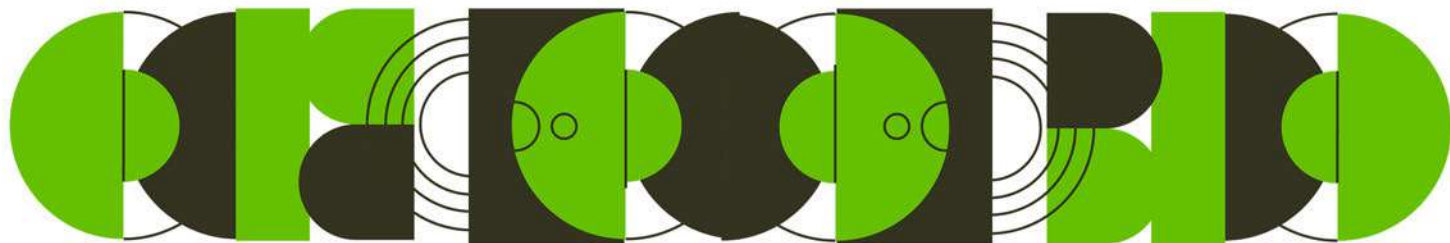


Parte 1

La indagación y el rol del equipo autor

«Si deseamos que los estudiantes se involucren en la comprensión de un tema complejo, vale la pena hacer el esfuerzo de encontrar preguntas o problemas que se transformen en un enigma para ellos; el pensamiento creativo puede ser estimulado de esta forma. Dirán que es más trabajo para los docentes. Y, sí; pero más divertido también.»

Elsa Meinardi (2012)



■ **Ciencia en el aula: ¿En qué consiste llevar adelante un proyecto de Feria?**

Las y los docentes que inician su recorrido en proyectos para Feria de Educación deben saber que no existe una única manera de abordar un trabajo de indagación en el aula. Se propone partir de proyectos cuyos contenidos —enmarcados en un área temática específica— respondan al currículum, al proyecto educativo institucional y sea acorde a la planificación docente, para el curso y año. Teniendo en cuenta los contenidos de los NAP y contenidos del de los documentos curriculares de la provincia, el o la docente desarrollará un tema que pueda dar respuesta, y despierte el interés del grupo de estudiantes, sobre situaciones y diversas problemáticas del contexto.

En el Documento 1 del Programa Nacional de Feria de Ciencia y Tecnología (2019) se detalla que los proyectos exhibidos en cada instancia de participación de Feria de Educación representan:

- ▶ El equipo autor que gesta el trabajo.
- ▶ La institución educativa a la cual pertenecen el grupo autor y la o el docente orientador.
- ▶ La jurisdicción en la cual se encuentra la institución educativa.

Cada trabajo, además, representa a:

- ▶ El Nivel Educativo y la Modalidad Educativa que corresponden al grupo autor.
- ▶ Un área temática en la cual esté enfocado el trabajo y se corresponde con los programas y documentos curriculares del Nivel y la Modalidad Educativa respectivos.



Siguiendo la propuesta del Documento 2 (2019), se describirán las características de los proyectos enfocados en los Niveles Educativos de la feria.


Estas instancias se pueden tener en cuenta para abordar en el encuentro áulico, con la indagación escolar desarrollada en cada área curricular, con rasgos específicos que luego se socializarán en las Ferias de Educación:

- ▶ Contacto inicial con el objeto de estudio.
- ▶ Elaboración del plan de trabajo a partir de la elección y formulación de la cuestión.
- ▶ Interacción de las informaciones aportadas por los y las estudiantes, expresión de acuerdos, discrepancias y dudas.
- ▶ Elaboración de estrategias para incorporar la nueva información. Interacción entre la información nueva y la preexistente en el grupo.
- ▶ Reelaboración de la información, recapitulación y reflexión sobre el proceso.
- ▶ Aplicación y planteo de nuevas problemáticas.
- ▶ Diseño de una estrategia de comunicación de los resultados y del proceso educativo experimentado durante la indagación.

■ Enfoques de los trabajos de Feria de Educación

La Coordinación CTIP, considerando el Documento 1 sobre Rasgos y bases para la participación de los equipos en la instancia nacional de Ferias del **Programa Nacional de Ferias de Ciencias y Tecnología** (2019:8) menciona en el siguiente listado, temáticas que puede orientar al docente en el planteo de un trabajo de feria para su clase. La lista pretende ser orientadora para el o la docente:

- ▶ Trabajos que elaboran un procedimiento para entender un fenómeno ambiental de la zona donde está la escuela.


- 
- ☰▶ Trabajos que desarrollan el prototipo de un artefacto o dispositivo que resolvería varios problemas en las tareas del campo.
 - ☰▶ Trabajos de desarrollo informático que avanzan sobre la tecnología accesible para los estudiantes.
 - ☰▶ Trabajos que dan cuenta del desarrollo de microemprendimientos de diversa índole.
 - ☰▶ Trabajos que muestran nuevas formas de utilizar el espacio y el cuerpo.
 - ☰▶ Trabajos que muestran la producción de talleres de arte, en todos sus lenguajes.
 - ☰▶ Trabajos en los que se construyen juegos y otros dispositivos lúdicos, algunos didácticos.
 - ☰▶ Trabajos vinculados con la cultura de los pueblos originarios.
 - ☰▶ Trabajos que plantean nuevas estrategias de enseñanza en diferentes Niveles y Modalidades.
 - ☰▶ Trabajos con análisis crítico acerca de acontecimientos históricos.
 - ☰▶ Trabajos con agudas observaciones sobre la cultura y la realidad ciudadana, con variadas y múltiples opiniones de personas encuestadas.
 - ☰▶ Trabajos que analizan la historia de un a teoría-modelo científico y cómo impacta en el conocimiento, la sociedad y tecnología actual.

● **Elaborando el trabajo de investigación en el aula**

Comenzamos la investigación en el aula

Para comenzar con el trabajo de investigación² en el aula, sea que el o la docente ya tenga previsto iniciar el ciclo lectivo con un proyecto en vistas a participar en Feria o surja espontáneamente en el aula, se debe identificar el

² Es necesario aclarar que nos referimos a modelo de enseñanza por indagación o por investigación como sinónimos. Ver CGE (2020) "Enseñando a investigar. Cómo utilizar el modelo por investigación en las propuestas educativas". Página 2



TEMA que se abordará y cómo se articulará con los contenidos a trabajar en el ciclo; determinando qué aspecto de la realidad se va a estudiar, ajustando y realizando las adecuaciones necesarias para el grupo de estudiantes, transformando los contenidos en el planteo de uno o varios problemas indagables. En este sentido, es importante tener claro que no se pretende seguir un paso a paso de la metodología científica al modo que lo realizan los especialistas en los institutos de investigación para alcanzar un nuevo conocimiento científico, sino ser parte de sujetos interesados con la inquietud de resolver un problema, basándose en el ensayo y error progresivo y construyendo conocimiento escolar. En el modelo por indagación que la feria plantea, se sugiere seguir de manera flexible, las siguientes etapas que Ramos García propone: «Planteamiento y la delimitación de los problemas, socialización de hipótesis, interpretaciones y concepciones sobre la temática a trabajar, el diseño colectivo del proceso investigativo, la búsqueda de información, el desarrollo de actividades de confrontación, contraste y experimentación, el planteamiento de nuevos problemas, la socialización de nuevas hipótesis, la nueva búsqueda de información, el desarrollo de nuevas actividades de confrontación y contrastación, la elaboración de conclusiones, la socialización de los resultados y la evaluación colectiva del proceso» (2002:22)

Estamos preparados para comenzar la investigación en el aula facilitando la construcción de un conocimiento escolar, poniendo en juego procedimientos y habilidades que las disciplinas y los teóricos utilizan en la generación de conocimiento y de ese modo acercarse al conocimiento disciplinar y por lo tanto a la cultura, de la cual la ciencia es parte.

La investigación escolar

- ≡ Aumenta la motivación en estudiantes y docentes para trabajar en equipo.
- ≡ Resultados positivos en los procesos educativos dando respuestas atendiendo a la complejidad de los contextos.
- ≡ Permite la inclusión y enriquecimiento de cada uno de los participantes de la producción del conocimiento.

Problematizar el contenido

«A partir de situaciones problemáticas generalmente de la vida cotidiana, se propone que los alumnos realicen investigaciones guiadas por el docente que permiten construir socialmente, en la comunidad de aprendizaje del aula, modelos explicativos y teorías».

Furman y Podestá (2009)

Una vez seleccionado el tema es necesario acotarlo en los límites de tiempo y espacio, aplicables según la realidad y necesidades del contexto. Consiste en problematizar el contenido, delimitando el problema en un enunciado claro, sencillo y coherente con el nivel de aprendizaje de las y los estudiantes, para ser formulado como pregunta o no, aunque es conveniente lo primero; ya que «una condición para comenzar un proyecto de feria es que las investigaciones llevadas a cabo en el marco de la comunidad de aprendizaje del aula deben surgir de preguntas auténticas, cuyas respuestas las y los estudiantes desconozcan y que, además, consideren pertinentes y atractivas» (García González y Furman, 2014:80-81). El desafío es que las y los estudiantes puedan tomarlas como propias, involucrando su curiosidad y el deseo de entender para comprender (Harlen, 2013; en CGE, 2020:2).

En el área de Ciencias Naturales y Tecnología, “para identificar problemas de interés y potencialmente útiles para el aprendizaje servirá de ayuda realizar un estudio histórico que permita conocer las condiciones que exigieron el avance y construcción de nuevos conocimientos científicos: cuál era el conocimiento previo, ante qué problemas y situaciones ese conocimiento era insuficiente, qué obstáculos y dificultades existieron para sustituir ese conocimiento previo por los nuevos conocimientos. Esto ayudará a prever el grado de dificultad de los estudiantes para sustituir sus conocimientos por los nuevos conocimientos científicos” (Lopez-Gay, 2012:72).

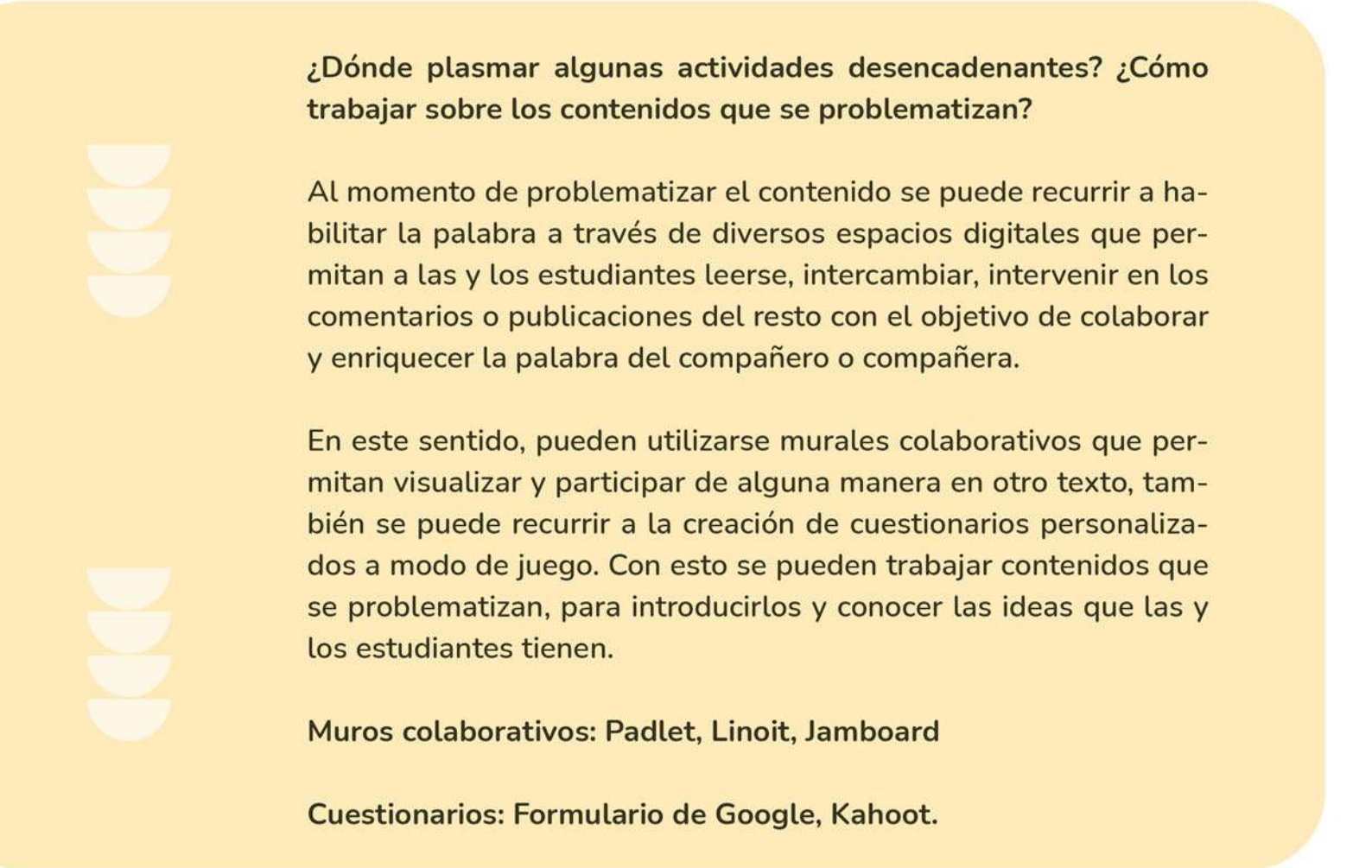
Los problemas en las Ciencias Sociales son muy diferentes de aquellos pertenecientes a otras disciplinas. En muchos casos la solución no es única y el objetivo no siempre es llegar a ella, sino que el aprendizaje se construye a partir de las preguntas y las situaciones que esos problemas habilitan. Abordar los contenidos problemas en Ciencias Sociales supone reconocer la multiplicidad de enfoques que admite el conocimiento social, las categorías y variables que nos pueden ayudar a conocer más sobre el problema, los actores sociales intervinientes y sus intereses, las escalas sociales y temporales. Pensar la enseñanza de las Ciencias Sociales a partir de un enfoque problematizador, supone poner a las y los estudiantes en situación de ser progre-



sivamente capaces de analizar la realidad social, superando la mera descripción, íntimamente asociada a lo memorístico y repetitivo (Camilioni, 1993).

La problematización del contenido se desarrolla durante todo este proceso, donde la o el docente asesor tendrá que poner en juego distintas estrategias didácticas, generando en las y los estudiantes la curiosidad, facilitando la indagación a través de la espontaneidad de los interrogantes, dudas, planteos que busquen dar respuestas a situaciones de la cotidianidad.

Dicho en otras palabras el punto de partida son problemas susceptibles de interesar, intelectual y afectivamente a las y los estudiantes, cuya investigación permitirá una progresiva comprensión de los esquemas conceptuales y modelos explicativos de las ciencias. Para que se produzca este aprendizaje, las y los estudiantes deben estar atravesados por el tema a problematizar; deben ser partícipes de la selección y elaboración del problema a investigar, lo que no lleva necesariamente a que el problema objeto de estudio tenga que surgir de los estudiantes, pero sí es necesario que en el proceso inicial de discusión éstos lleguen a hacerlo suyo.



¿Dónde plasmar algunas actividades desencadenantes? ¿Cómo trabajar sobre los contenidos que se problematizan?

Al momento de problematizar el contenido se puede recurrir a habilitar la palabra a través de diversos espacios digitales que permitan a las y los estudiantes leerse, intercambiar, intervenir en los comentarios o publicaciones del resto con el objetivo de colaborar y enriquecer la palabra del compañero o compañera.

En este sentido, pueden utilizarse murales colaborativos que permitan visualizar y participar de alguna manera en otro texto, también se puede recurrir a la creación de cuestionarios personalizados a modo de juego. Con esto se pueden trabajar contenidos que se problematizan, para introducirlos y conocer las ideas que las y los estudiantes tienen.

Muros colaborativos: Padlet, Linoit, Jamboard

Cuestionarios: Formulario de Google, Kahoot.



Muchos trabajos presentados en Feria han iniciado a partir de una actividad desencadenante como el análisis de artículos informativos o artículos científicos, de estudios de casos, debates que escucharon en medios de comunicación, noticias compartidas y difundidas por redes sociales, de observaciones, de un documental, de películas, de charlas TED, de cuentos, de actividades experimentales realizadas por la comunidad científica o estudiantil, de ensayos, de actividades con episodios.

■ **¿Qué otras preguntas plantear?**


Dibarboure y Rodríguez (2013) enuncian que la pregunta investigable es una pregunta- problema que no puede responderse con lo que ya sabemos dado que encierra en sí misma un conflicto capaz de ser abordado. Exigen comprender la información que contiene, tanto aquello que se explicita como lo desconocido. La búsqueda de su respuesta requiere de procesos del quehacer científico, es decir, supone que las y los estudiantes deban observar, experimentar, procesar información, hacer uso de habilidades como analizar, inferir, explicitar, deducir y aplicar.

En conclusión, las preguntas son esenciales en el desarrollo científico y en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias. Responder preguntas es, tal vez, la tarea más fundamental de la ciencia. No se puede pretender que las y los estudiantes entren en la cultura científica sin enseñarles a hacerse preguntas e intentar responderlas, y sobre todo distinguir cuáles son las interesantes. Para construir conocimiento científico, las y los estudiantes han de aprender a matizar y refinar los cuestionamientos, y a evaluar su calidad. (Márquez Bargalló y Roca Tort, 2006; Sanmartí y Márquez Bargalló, 2012).

El diálogo reflexivo entre docentes y estudiantes favorece la formulación de preguntas investigables en un verdadero proceso democrático.

■ **¿Qué características debe presentar la pregunta investigable?**

Partimos de la premisa que es fundamental cómo se formulan las pregun-



tas investigables, ya que muchas veces resultan interesantes, pero no están planteadas como para poder realizar un diseño experimental (Gellon, 2005:74), muy habitual en el área de las Ciencias Naturales, o en los diseños que utilizan otras áreas a la hora de verificar la idoneidad de una respuesta. En este sentido se puede estimular la formulación de preguntas simples y generales por las y los estudiantes y luego agregar información que las conviertan en una pregunta de investigación, es decir en una pregunta investigable. El asesoramiento del/la docente debe estar anclado en la práctica pedagógica, transversalizado en la indagación, para orientar al estudiante a transformar preguntas no investigables en preguntas investigables.

■ Características de las preguntas

- **Ser claras y precisas:** oraciones simples y que posean un contexto acotado, tanto espacial y temporalmente, como relevante para los y las estudiantes en la vida cotidiana.
- **Ser factibles:** abordables en el tiempo disponible y que se cuente con los recursos para investigarla.
- **Referirse al comportamiento de una variable** o implicar una relación entre dos o más variables.
- **No ser preguntas cerradas** que originen respuestas como un simple sí o un no, o que tengan una solución obvia; sino que sean planteadas como preguntas abiertas, las cuales motivan al estudiante a buscar información, reelaborar ideas, múltiples respuestas, que promueven que las y los estudiantes produzcan conocimiento escolar.

Domènech (2014) sostiene que las preguntas que empiezan con un “¿Por qué...?” no son investigables, ya que según Torres Curth y otros (2016)³ pueden ser más complicadas de responder por medio de una indagación accesible para nuestros estudiantes. Las preguntas que empiezan por “¿Cómo se puede saber...?, ¿Cómo se puede demostrar...?, ¿Cuál...? ¿Podría ser...?, ¿Cuántos...?, ¿Dónde...?” son preguntas sobre evidencias o pruebas que permiten llegar a una idea. “¿Qué sucede si...?, ¿Qué consecuencias tiene...?” requieren de hacer una predicción, o “¿Qué se puede hacer...?, ¿Cómo se puede resolver...?, ¿Se observa alguna dife-

³ Torres Curth y otros (2016) “Formulando buenas preguntas. Del trabajo en el aula a la feria de ciencia. Manual de supervivencia” Página 42 Disponible en: <http://cve.mincyt.gob.ar/downloads/LCVE-materiales-03.pdf> y <http://cve.mincyt.gob.ar/downloads/LCVE-materiales-01.pdf>



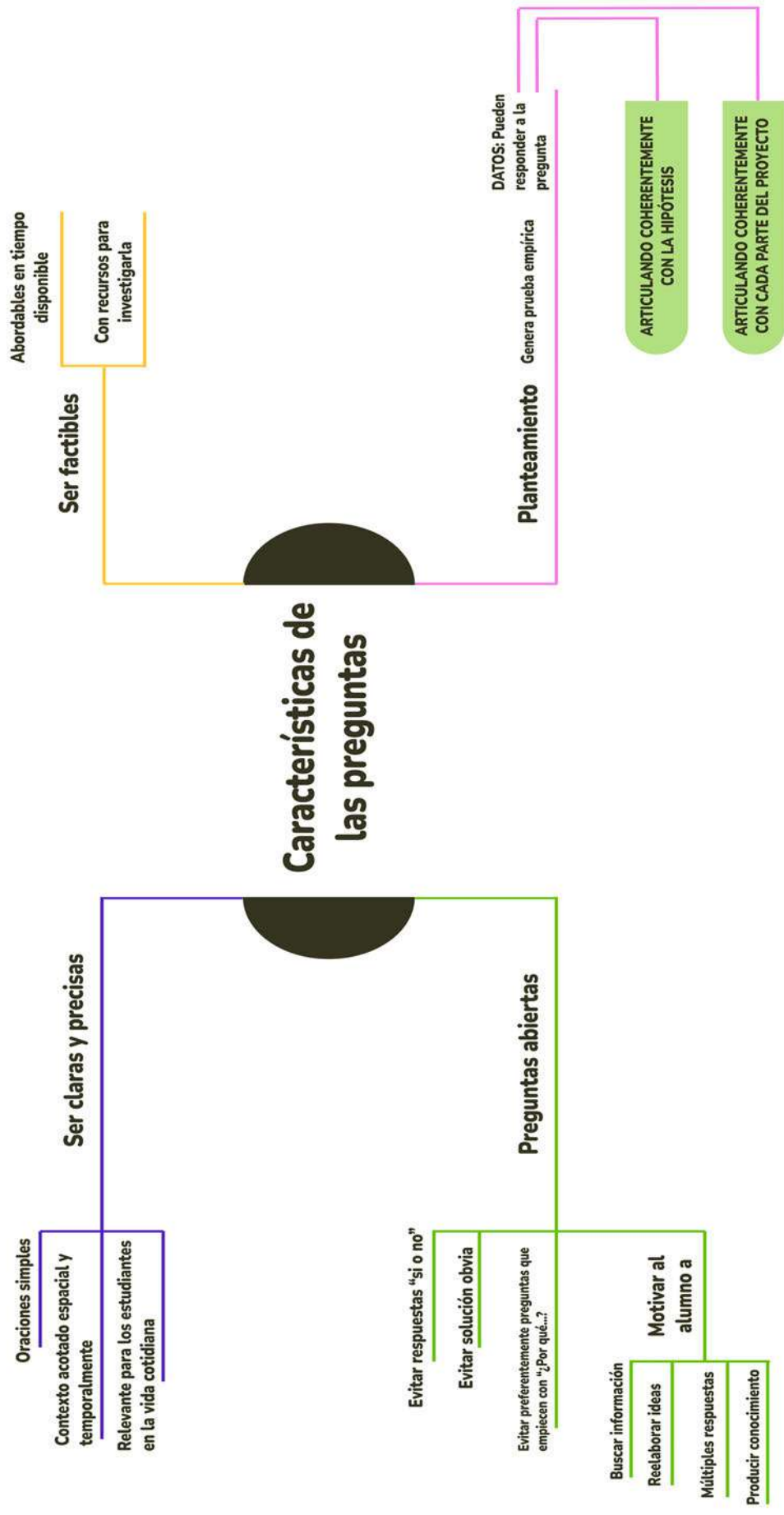
rencia si ...?” plantean actuaciones ante una situación problemática, requiriendo la formulación de propuestas de acción, opiniones o valoración.

Preguntas como éstas son usualmente preguntas investigables, ya que permiten el planteo de hipótesis y la planificación de diseños de investigación.



Preguntas de investigación:

Deben ser claras y precisas, factibles, abiertas y referirse al comportamiento de una variable o a la relación entre variables.





Ejemplos de cómo enseñar a plantear preguntas investigables

Para plantear situaciones que problematicen un contenido y se formulen preguntas, se proponen algunos ejercicios a partir de noticias de prensa, Internet, revistas de divulgación, videos, experimentos.

A modo de ejemplo, se presenta en el Cuadro 1 una actividad de coevaluación realizada por estudiantes, partiendo de una actividad experimental en la que la o el docente plantea una pregunta-problema de investigación. Las y los estudiantes debían evaluar algunas de las primeras versiones de las preguntas, valorando si estaban bien formuladas para dar respuesta al problema de partida y si a partir de ellas se podría diseñar algún experimento, recordando que la pregunta de investigación tiene que hacer referencia a la relación entre diferentes variables relevantes y ser lo más concreta posible⁴.

Cuadro 1:

Actividad de coevaluación realizada por estudiantes, a partir de la pregunta-problema de investigación planteada por la o el docente.

Ejemplos de preguntas iniciales de los grupos	Preguntas reformuladas
¿Qué ácidos debemos utilizar para realizar el experimento?	<p>¿Cómo afecta el tipo de ácido (limón y vinagre) al crecimiento de los porotos?</p> <p>«Es mejor la segunda porque relaciona dos factores (el tipo de ácido y el crecimiento de los porotos) y concreta que ácidos se utilizarán (vinagre y limón)».</p>
¿Por qué los ácidos afectan al crecimiento de los porotos?	<p>¿Cómo afecta la concentración de ácido al crecimiento de los porotos?</p> <p>«La primera no se podía contestar con el experimento que pensábamos hacer».</p>
¿Qué varía cuando la planta está en medios ácidos?	<p>¿La diferencia de concentración del vinagre hace variar el crecimiento de los porotos?</p> <p>«Esta es mejor porque concreta las variables a relacionar».</p>
¿Qué semillas es más resistente al ácido?	<p>¿Cómo afecta un mismo tipo de ácido (vinagre) al crecimiento de semillas distintas (porotos, soja y lentejas)?</p> <p>«Concreta más».</p>
¿Dónde podemos encontrar geográficamente que el ácido afecte a las plantas?	<p>«No es una buena pregunta para responder la inicial».</p>

Nota: Preguntas iniciales planteadas en relación a la pregunta - problema general: ¿Cómo comprobarías si la acidez del agua afecta a la germinación de las semillas?

Preguntas reformuladas justificando por qué las y los estudiantes creen que son mejores. En: Sanmartí y Márquez Bargallo (2012:33)

⁴ Se sugiere profundizar en la lectura de Sanmartí y Márquez Bargallo (2012) "Enseñar a plantear preguntas investigables".

Otros ejemplos de preguntas investigables⁵:



¿Por qué aparecen larvas de mosca en la carne en descomposición?

Es una muestra de pregunta no investigable que se puede reformular concretando: ¿Qué sucede si no dejamos que las moscas se acerquen a la carne?

Con esta nueva formulación la o el estudiante puede identificar la variable independiente.



¿Por qué vuelan los pájaros? Es una pregunta no investigable, por-

que para ello hace falta una gran cantidad de estudios. En cambio se puede plantear: ¿Los pájaros vuelan más rápidamente en días soleados que en días nublados? ésta sí es una pregunta investigable que plantea una comparación específica que puede ser testeada donde es fácil imaginar qué datos deben obtenerse para responderlas.



¿Influye la Luna en el crecimiento de las plantas? Se podría trans-

formar en una pregunta más específica: ¿Cómo influye la Luna en el crecimiento de las plantas aromáticas de la huerta de la Escuela N° 21 de la localidad de Sauce Pinto?

Preguntas que se plantean de forma más específica y concreta, tal como plantean Navarro y Benitez (2019) abren la puerta a pensar en una investigación, y orientan hacia el diseño de experimentos, la realización de observaciones, la obtención de datos, el relevamiento de información, la identificación de evidencias que validen una posible respuesta al interrogante planteado.

Brindamos algunos ejemplos de preguntas - problemas tomadas de proyectos feriales de diferentes niveles y modalidades del sistema educativo entrerriano, presentados en instancias nacionales de Feria:

⁵ Ver Ferrés-Gurt C. (2017) "El reto de plantear preguntas científicas investigables". Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 14 (2). Páginas 410-426. Disponible en <http://hdl.handle.net/10498/19226>

Nivel Inicial

Núcleo de aprendizaje: Ambiente natural social y tecnológico

Sala de 5 años

Escuela Hipólito Vieytes N° 16

Pueblo Liebig, Departamento Colón

Título: Rescatando el ingá

Pregunta- problema ¿Por qué quedan tan pocos ingá en la zona del antiguo muelle de pasajeros de Pueblo Liebig ubicado a orillas del río Uruguay, del departamento Colón?

Nivel Primario

Modalidad: Educación Rural- 2do Ciclo - Plurigrado

Área: Formación Ética y Ciudadana-ESI

Escuela N° 40 “Coronel Manuel de Olazábal- Colonia Oficial N° 19

Sauce de Luna, Departamento Federal

Título: ¡Cuánto trabajo mujer!

Pregunta Problema: ¿Qué rol cumple la mujer rural de la zona de Colonia Oficial N° 19 de Sauce de Luna, Federal, Entre Ríos?

Nivel Secundario

Área: Ciencias Sociales 4° año

Escuela Secundaria N°17 “Gral. Martín Miguel de Güemes

Concordia, Departamento Concordia

Título: Patrimonio Arquitectónico

Pregunta-problema: ¿Qué acciones podrían poner en marcha los estudiantes de 4to año División “B” de la Escuela Secundaria N° 17 “Gral. Martín Miguel de Güemes” para favorecer el acceso a la información sobre los patrimonios arquitectónicos del centro de la Ciudad de Concordia, Entre Ríos?

Nivel Secundario

Área: Emprendedorismo (Impacto Social) 6° año

Instituto San Jose de Feliciano D-78

San Jose de Feliciano, Departamento Feliciano

Título: Stop: Adolescentes jugando II

Pregunta-problema: ¿Qué acciones pueden llevar adelante los estudiantes de Sexto año del Ciclo Orientado en Economía y Administración del Instituto D-78 de San José de Feliciano para informar y sensibilizar a los adolescentes sobre el uso responsable de los videojuegos?

Nivel: Secundario - Modalidad Educación Intercultural Bilingüe

Área: Lengua 5° Año

Escuela Escuela Secundaria N° 16

Mojones Sur, Departamento Villaguay

Título: ajhutcuatsuruonatajhutejнемwataná

Subtítulo: El nombre que dice la palabra

Pregunta-problema: ¿Qué literatura podrían tener los pueblos originarios del centro de Entre Ríos, nuestros ancestros?

Nivel: Secundario- Modalidad Técnico Profesional

Área: ETP A - Agrotécnica 6° Año

Escuela de Educación Agrotécnica N° 37 "Antonio Galli"

Los Conquistadores-Federación

Título: Ayudita del sol

Subtítulo: Captador de energía

Pregunta-problema: Utilizando una energía alternativa y materiales reutilizados, ¿cómo se podría mejorar el sistema de circulación de aire en la cría de pollos en la E.E.A.T.N° 37 Antonio Galli?

Nivel Superior

Profesorado para la Educación Secundaria en Geografía 4° "A"

Instituto Superior de Formación Docente Continua "María Inés Elizalde"

Departamento Gualeguaychú

Título: Geo-Visual: una mirada sobre los recursos visuales, límites y posibilidades

Pregunta-problema: ¿Qué relación expresan los profesores de Geografía del Ciclo Orientado, de dos escuelas asociadas del ISFD "María Inés Elizalde" de la ciudad de Gualeguaychú, entre el uso de los recursos visuales y el desarrollo de las habilidades de pensamiento por parte de los estudiantes?


"Una observación o una lectura pueden estimular a plantearnos preguntas, a querer saber más e investigar. En esta línea, aprender a plantear preguntas y, en concreto, preguntas investigables es uno de los objetivos de los encuentros áulicos, considerada una de las tres capacidades científicas básicas"

Neus Sanmartí y Conxita Márquez Bargalló (2012)

Objetivos del proyecto de investigación

Es necesario establecer, junto con el grupo de estudiantes, los objetivos que expresen lo que se desea indagar y conocer para responder al problema planteado. Responder qué se pretende con la investigación permitirá establecer el sentido, dirección o curso que seguirá. Es importante que estos objetivos se planteen en conjunto, con una discusión y acuerdo en todo el grupo/clase.





Al momento de generar un debate, un listado de objetivos, o plasmar los resultados de una lluvia de ideas podemos tener en cuenta la integración de recursos digitales como los murales colaborativos que permitan intercambiar palabras, fotografías, audios con las y los compañeros. En ese caso, también se pueden utilizar aplicaciones que permiten armar nubes de palabras. Aplicaciones como Padlet, Mentimeter, Dotstorming, entre otras, también se pueden utilizar. al grupo de estudiantes para responder qué debemos lograr para resolver la problemática, respondien-



do en una lluvia de ideas y luego pasar a redactarlas formalmente en un documento compartido, como lo permiten las herramientas de Google.

Muchas veces, en el informe, se suelen confundir los objetivos de la investigación del proyecto escolar con los objetivos educativos y didácticos que el propio docente se plantea y que espera que la o el alumno logre como producto del proceso de enseñanza y de aprendizaje. Sin embargo, los objetivos de la investigación⁶ propiamente deben expresar —al menos uno, de forma general— el fin concreto de la investigación, que debe tener coherencia y cohesión directa con la formulación del problema. Éste se puede descomponer al menos en dos problemas específicos que indicarán con precisión los conceptos, variables o dimensiones que serán objeto de estudio y contribuyen al logro del objetivo general (Arias, 2012).

Objetivos de investigación bien formulados:

-  Son posibles de realizar, definiendo los límites, los recursos y tipo de investigación
-  Son precisos en cuanto a las variables o dimensiones que serán medidas y analizadas
-  Indican los conceptos que serán estudiados
-  Son redactados con un verbo en infinitivo

Arias (2012) clasifica los objetivos según el nivel de investigación sea exploratorio, descriptivo o explicativo. Esta clasificación se puede trabajar en conjunto con las y los estudiantes, guiándolos en su elaboración, ya que puede resultarles difícil la redacción y la comprensión de su importancia:

⁶ Ver Consejo General de Educación, (2018) "Un ABC posible para el diseño y escritura de trabajos de feria de educación". Página 6

Nivel Exploratorio	Nivel Descriptivo	Nivel Explicativo
Conocer Definir Descubrir Detectar Estudiar Explorar Indagar Sondear	Analizar Calcular Caracterizar Clasificar Comparar Cuantificar Describir Diagnosticar Examinar Identificar Medir*	Comprobar Demostrar Determinar Establecer Evaluar Explicar Inferir Relacionar Verificar

Fuente: Arias, 2012

Se sugiere evitar verbos imprecisos que no implican una acción clara como son comprender o apreciar. Debemos explicitar a las y los estudiantes que los objetivos serán las guías ante la toma de decisiones en la investigación y los esclarecedores de las acciones, por lo cual deben ser precisos y directos. Los objetivos son un elemento importante en la reflexión final, la comunicación de resultados y la autoevaluación del grupo llevando a cabo la investigación. Preguntas del tipo: **¿Se lograron los objetivos del proyecto?** **¿Cuáles sí?** **¿Por qué?** **¿Cuales no?** **¿Por qué?** son preguntas que fomentan la reflexión sobre el diseño y las actividades llevadas a cabo, y a su vez la autoevaluación y coevaluación del grupo.

Preguntas de investigación:

Deben ser precisos, posibles de realizar, redactados en infinitivo y que reflejen los conceptos a estudiar.

Surgen a partir de las preguntas de investigación.

Deben ser medibles y observables en las ciencias naturales.



Cuando se realiza el trabajo de indagación se efectúa una búsqueda bibliográfica de antecedentes que forma parte del marco teórico, marco referencial o marco conceptual el cual consiste en sustentar teóricamente el trabajo de investigación. El propósito es dar un sistema coordinado y coherente de conceptos y proposiciones que permitan abordar el problema conforme al nivel académico de las y los estudiantes y obtener una visión completa del conocimiento que se tiene acerca del tema. El punto de partida para construir un marco de referencia lo constituye el conocimiento previo que poseen los estudiantes de los fenómenos que se abordarán, así como las enseñanzas que se extraigan del trabajo de revisión bibliográfica servirán posteriormente para confrontar con los datos obtenidos, validar o no las hipótesis y los objetivos.

El marco teórico sitúa, contiene y orienta. Es importante tener en cuenta para producir el marco teórico, que las normas convencionales de escritura vigente son las Normas APA. Es posible que las y los estudiantes no sepan buscar información confiable y de calidad sobre el objeto de estudio, en referencia a formas y fuentes de búsqueda, por lo que la o el docente deben acompañar la gestión de la información. Recomendar formas de búsqueda, fuentes digitales y cómo reconocer aquellas fiables, páginas seguras, enseñar a trabajar con bibliografía impresa propia del área (búsqueda en bibliotecas y trabajo con índices), trabajar con las normas de escritura, entre otras.

A continuación, compartimos las listas de reproducción del Programa Somos Digitales y Microaprendizajes para conocer un poco más sobre internet y la búsqueda de información digital.

[«Somos Digitales»](#)



[«Microaprendizajes»](#)



En la enseñanza por indagación se intenta poner en evidencia la pers-

pectiva relativa y compleja de la realidad, lo cual debe ser contemplado en cada instancia del proceso de aprendizaje. El conocimiento escolar integra aspectos de la cotidianeidad, sociales, ambientales, tecnológicos. Por esto al momento de construir el marco teórico, se debe encarar el problema desde la complejidad, acompañando a las y los estudiantes a mirarlo desde diferentes perspectivas e interiorizarse en el recorrido teórico.

Las hipótesis

«Una hipótesis no es una adivinanza descabellada, sino una suposición basada en la experiencia previa, los datos disponibles y el sentido común»


(Gellon y otros, 2005:75)

Ante la presencia de cualquier problema toda persona está en la capacidad de suponer, sospechar y de buscar probables explicaciones. Por lo que, si bien en el aula no debe considerarse una secuencia tan lineal, habiendo presentado el problema y elaborado el marco teórico (cuyo cuerpo de conocimiento existente le sirven de respaldo) será posible emitir la/s hipótesis que permitirán no solo orientar el proyecto en cuestión, sino también precisar las variables que serán estudiadas. Esta instancia permite explicitar y poner en palabras las concepciones y/o ideas alternativas de los estudiantes sobre el objeto de estudio y el problema planteado.

En los proyectos tanto de indagación escolar como en un proyecto tecnológico escolar, las hipótesis se consideran como las potenciales respuestas o soluciones al problema planteado, dejando expresada la posible relación entre la/s variable/s. Será una respuesta de forma afirmativa, en el caso de una indagación escolar generada como el posible conocimiento que el grupo de estudiantes posee o no posee hasta el momento. En el caso de un proyecto tecnológico, será aquel objeto que cumple con las necesidades para resolver el problema (Greca, 2019).

A diferencia de aquellas investigaciones de nivel explicativo o nivel descriptivo correlacional, en algunas investigaciones de nivel exploratorio, no se plantean hipótesis de forma explícita, pero sí se podrían compartir las ideas y/o aproximaciones que las y los estudiantes tienen sobre el problema. Asimismo, puede darse que no se logre verificar la hipótesis de trabajo, o que se pueda rechazar y comprobar que entre dos o más variables no existe relación, lo que también constituye un verdadero aporte (Arias, 2012).

Lo relevante de plantear la hipótesis es volver a ella al final del proyecto, para poner en situación al grupo de estudiantes de analizar el progreso de sus ideas, y de parte del docente observar la evolución del conocimiento escolar que la concreción del proyecto provocó.



La manera de organizar el trabajo áulico puede ser planteando un problema para todos los estudiantes de la clase y que luego piensen por grupos las hipótesis con las que trabajarán. También es posible trabajar con todo el grupo/clase en varias hipótesis o sólo con una. Estas decisiones son muy importantes que las tome la o el docente a cargo, como resultado de un análisis respecto sobre cómo funciona el grupo: completo o por subgrupos, los tiempos, los encuentros (ya que puede no tener en todas las clases el grupo completo), la diversidad o unicidad de hipótesis que surjan, entre otras cuestiones.


En cuanto a la idea de realizar un proyecto tecnológico es interesante la posibilidad de plantear un problema y que diversos grupos sigan diferentes hipótesis de trabajo, ya que posibilita que se desarrollen varios objetos y se concluya con los atributos de cada uno para un crecimiento colectivo, ya que en tecnología no hay una única solución a un problema (Greca, 2019).

Estas explicaciones tentativas al problema, que en un principio pueden ser imprecisas, servirán de hilo conductor para interpretar las observaciones, los resultados experimentales y/o no experimentales y la información recogida. Se deben explicitar y discutir en cada encuentro áulico, pudiendo estar sujetas a correcciones y ampliaciones continuas en el transcurso (CGE, 2020).

≡ **Hipótesis:**

Recomendaciones para un buen planteo:

- ≡ ► Debe basarse en una buena pregunta de investigación
- ≡ ► Debe ser simple, específica y establecida previamente al estudio. Una hipótesis simple es aquella que tiene sólo una variable independiente y una dependiente
- ≡ ► Debe ser respondida de forma afirmativa
- ≡ ► Debe referirse a una situación real y contrastable con datos de la realidad
- ≡ ► Hay que evitar usar términos vagos, confusos o subjetivos como: mucho, triste, feliz, bueno, malo que. Son imprecisos de medir o



implican juicio de valor. Es conveniente sustituirlos por términos como mayor, menor, alto, bajo, entre otros

☰ ▶ Debe ser clara y verosímil la relación entre variables

■ Sobre hipótesis, variables y valores

La determinación de las variables y los valores que pueden tomar, así como los indicadores de las variables y la delimitación de la unidad de análisis, son instancias para llevar adelante en conjunto con las y los estudiantes, dedicando los tiempos necesarios para el proceso, siendo la o el docente un guía.

En esta respuesta tentativa a un problema es primordial que su formulación sea lo suficientemente clara como para que se comprendan con precisión las características de los atributos y de las relaciones que se muestran, logrando descomponerla efectivamente en cada uno de sus elementos. Aquí es preciso poner de manifiesto cuáles son los tipos de sujetos (unidades de análisis) a que hace referencia la hipótesis.

Samaja (2015, en CGE, 2019) propone mediante un ejemplo comprender en profundidad la relevancia de la interpretación de la hipótesis:



Ejemplo:

El modo de explotación del trabajo es el responsable principal de la incidencia de accidentes laborales.

Nos preguntamos, en el marco de la determinación de la unidad de análisis: ¿Nos referimos a los accidentes de trabajo de una empresa dada o de un trabajador individual? ¿Qué entendemos por accidentes laborales? Asimismo, al identificar las variables directa o indirectamente involucradas nos podemos plantear: ¿Qué se entiende por explotación del trabajo? ¿Es el látigo del capataz esclavista o la necesidad de aumentar el jornal por trabajo? ¿De qué manera influyen factores como la edad o el género en el contexto de análisis? ¿Qué

otros aspectos de la historia de vida del sujeto deben ser tenidos en cuenta?

■ Las variables

Según Arias (2012) las variables son características o cualidades en magnitudes o cantidades, que pueden sufrir cambios, y que son objeto de análisis, determinación, medición, manipulación o control por el grupo de estudiantes que llevan adelante el trabajo de investigación. Vamos a detenernos en este componente de la hipótesis, imaginando el siguiente problema de indagación:

¿Qué factores motivaron los cambios de dueño de la empresa X en los últimos 2 años en la sucursal Concordia?

Si pensamos algunas posibles hipótesis podrían ser, por ejemplo:

“Los cambios de dueño de la empresa X en los últimos dos años en la sucursal Concordia se deben a la mala administración”

ó

“Los cambios de dueño de la empresa X en los últimos dos años en la sucursal Concordia, se deben a los casos de evasión impositiva en los que incurrió la empresa”.

Siguiendo el ejemplo antes mencionado, los cambios de dueño de la empresa X puede interpretarse como variable dependiente, de la cual se plantea la mala administración como variable independiente (o también, los casos de evasión impositiva).

Sabino (1992) expresa que las variables pueden asumir diferentes valores, lo que no significa que los mismos se expresen siempre en términos numéricos. Si hablamos por ejemplo de:

- ► Género como variable, sus valores podrían ser: femenino, masculino
- ► La variable redes sociales podrían ser: Facebook, Twitter, Instagram
- ► Una mesa, por ejemplo, no puede ser en sí una variable, pero sí su

- ☰▶ altura, dado que la mesa puede tener una altura de 0,40cm, 0,80 cm o cualquier otro valor.
- ☰▶ Por lo tanto la altura (variable) puede asumir diferentes medidas (valores).
- ☰▶ En el caso del tiempo, éste siempre es considerado como una variable, dado que los hechos pueden producirse en un momento o en otro.
- ☰▶ La variable color de un fruto puede ser: amarillo, rojo o verde.

Cuando nos referimos a la palabra valor, como dijimos con anterioridad, no lo reducimos a un valor o magnitud numérica. Así, si decimos, por ejemplo, color de una fruta, tendremos, la unidad de análisis fruta, el color como variable y los valores que podrían ser rojo, verde, entre otros. Se trata pues, de variables cualitativas y se distinguen de la que admiten una escala numérica, denominadas cuantitativas (CGE, 2019). Es importante aclarar cómo, con ejemplos sencillos en el aula (como los anteriores planteados), pueden ayudar a las y los estudiantes a plantear los propios para determinar las variables y sus valores.

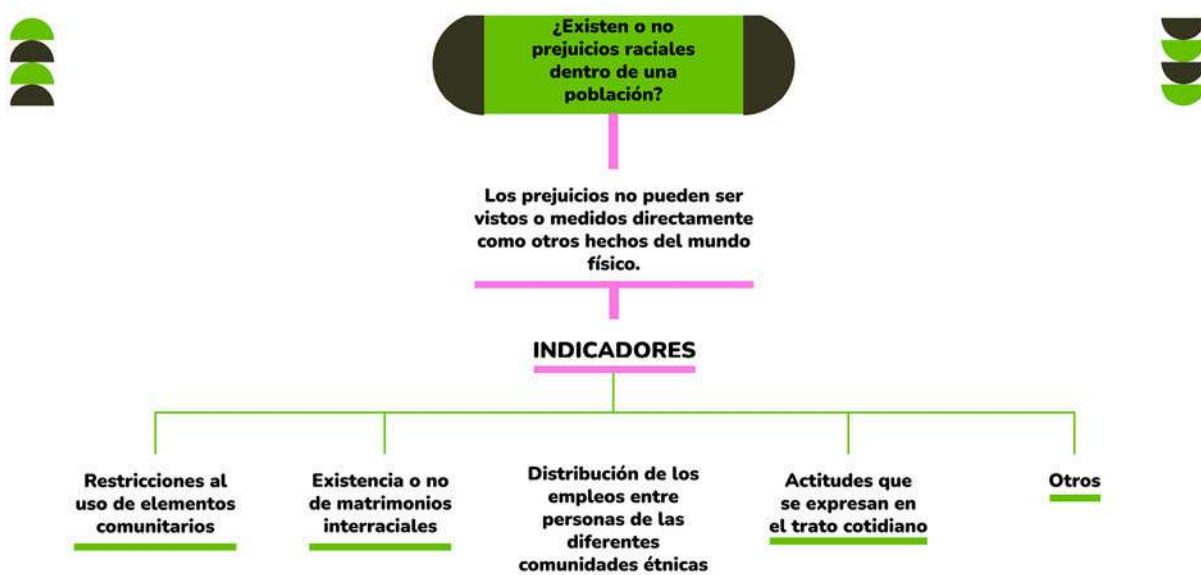
En el caso de las Ciencias Sociales, podemos encontrarnos con fenómenos complejos con variables que revisten dicha cualidad e integran una multiplicidad de aspectos diversos, tales como los factores influyentes en los cambios de dueño de la empresa X. En este caso, debemos descomponer la variable en cualidades más simples y, por lo tanto, más fáciles de medir. Esas sub-cualidades que integran la variable se denominan dimensiones. Cuando hablamos de dimensión, Arias (2012), expresa que es un componente significativo de una variable. Por ejemplo, si hablamos del patriarcalismo de una sociedad, debemos considerar un cierto tipo de organización familiar, valores de conducta individual y pautas definidas de organización económica.

● **Indicadores de una variable**

Hay una actividad que resulta necesaria para recoger los datos que nos permitan verificar nuestra hipótesis o resolver el problema de investigación planteado. Se

trata de la operacionalización de las variables, que es el proceso que sufre una variable para designar términos concretos, observables y medibles de la realidad; estos son los indicadores⁷ que permiten asociar un valor a cada variable.

Suele suceder que en los proyectos del área de las Ciencias Sociales, presentados en feria, se planteen situaciones problemáticas, que intentan medir conceptos abstractos como la actitud, opiniones, prejuicios, grado de motivación, que no son directamente observables, por lo que es necesario operacionalizar o traducirla en elementos tangibles y cuantificables, para lo cual, a partir de indicadores, se construyen instrumentos como escalas y cuestionarios. En el caso de las Ciencias Naturales, generalmente se poseen indicadores concretos e instrumentos de medición calibrados, por lo que no se operacionalizan las variables (CGE, 2019). Ejemplo: Conocer si existen o no prejuicios raciales dentro de una población.



Unidad de análisis y universo de estudio

Al abordar la indagación en el aula el o la docente, asesor/a, tendrá que aproximarse con los estudiantes al universo de estudio. Sobre ello Sabino (1992; En CGE, 2017) destaca la importancia de identificar los datos, fuentes, unidades de análisis y universo. Un dato es cada elemento de información que se recogerá a lo largo de la indagación. Sobre ese conjunto de datos obtenidos se sentarán las bases de los análisis necesarios para llegar a

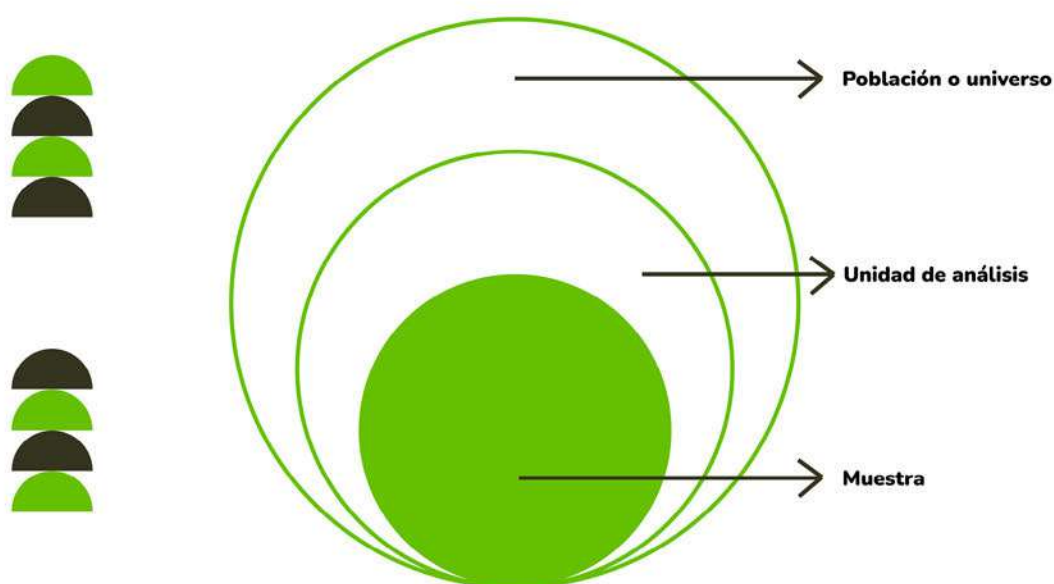
⁷ Se puede ampliar con ejemplos en Consejo General de Educación (2018) "UN ABC posible para el diseño y escritura de trabajos en Feria de Educación". Coordinación Provincial de Actividades Científicas y Tecnológicas. Páginas 9 - 10. También, Gellon, G. y otros (2005:83-90) aclaran que "si bien las variables deben ser separadas a la hora de planear y realizar el experimento, también es posible analizar los datos de múltiples experimentos con numerosas variaciones. En este caso, la 'separación' de las variables se realiza mentalmente (o estadísticamente) después de realizado el experimento, y del análisis de los resultados pueden extraerse conclusiones significativas; sin embargo, no recomendamos esta estrategia con alumnos jóvenes".



conclusiones certeras conforme a lo planteado en la problemática de indagación. Asimismo, todo dato, proviene de una fuente, la cual puede tratarse de observaciones, material bibliográfico, personas. Esas fuentes, al proporcionar datos, se denominan unidad de análisis. El conjunto de fuentes que brindan datos relevantes conforman el universo de información (Figura 1)

Figura 1

Unidad de análisis y universo de estudio



Tomemos un ejemplo⁸: si estamos investigando el impacto del uso de un fertilizante en determinada especie vegetal, podemos trabajar por ejemplo, obteniendo datos que aportan los manuales de estudio en Ciencias Naturales, los libros o revistas especializadas en la temática (datos secundarios); o de fuentes que pueden ser entrevistas a biólogos/as, profesores en biología, ingenieros/as agrónomos/as, estudios de laboratorio experimentales (datos primarios). Todos aquellos que nos proveerán de información representan el universo de estudio. Pero es bien sabido que no podremos (por motivos económicos, de tiempo, distancia, de ajuste al problema de investigación) tomar todo ese universo de estudio. Apelaremos así, a un grupo representativo de esa totalidad. Al seleccionar una muestra se efectúa un recorte en el universo de estudio del cual se recolectará la información en relación al problema, hipótesis, objetivos. Lo que debemos hacer es contrastar la hipótesis planteada a la luz de un sector de ese universo. Una muestra es representativa cuando sus unidades reflejan lo que ocurre en el universo. De esta manera, las conclusiones que se obtengan en la investigación son susceptibles de generalizarse al conjunto del universo.

⁸ Ver ejemplos en Consejo General de Educación (2020) "Enseñando a investigar. Cómo utilizar el modelo de investigación en las propuestas educativas". Clase 5.

Aspectos metodológicos del trabajo de indagación en el aula

«No obstante, uno de los retos más complejos de la indagación y una competencia importante para la vida diaria es el análisis e interpretación de los datos.»

Lehrer y Schauble (2006)

Alcances y diseños de la investigación

Con anterioridad, mencionamos que es clave tener en cuenta, al momento de formular el problema o situación problemática, no sólo la pregunta, sino fundamentalmente, la forma en que se la plantea. Una vez que exista claridad respecto a la pregunta, hipótesis y objetivos se podrá tener dimensión de cuál será el tipo de indagación a llevar adelante y los instrumentos de recolección de datos o información que se emplearán.

Este es el momento metodológico de la indagación y es la instancia en la cual no definimos qué vamos a investigar, sino cómo lo haremos. La o el docente con sus estudiantes debe definir su diseño de indagación, planificar actividades que llevará adelante junto a sus estudiantes, para poner a prueba la hipótesis en caso de existir. Si se busca obtener datos e información recopilados a partir del trabajo que otros han realizado, Lorenzo y Zangaro (2002) los denomina datos secundarios, estos responden a un diseño bibliográfico. En cambio, cuando en una indagación predominan los datos primarios (entrevistas, observaciones, experiencias, entre otros) diremos que responde a un diseño de campo.

De forma muy sencilla describiremos los tipos de investigación que Arias (2012) identifica:

- ≡ **Según el nivel**, se refiere al alcance o grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio, pudiendo clasificarse en:

Investigación exploratoria: cuando se trabaja sobre un objeto desconocido o poco estudiado, y sus resultados constituyen un nivel superficial de conocimiento.

Investigación descriptiva: cuando se caracteriza un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura y comportamiento.

Investigación explicativa: cuando se busca el por qué de los hechos



estableciendo relaciones de causa-efecto poniendo a prueba la/s hipótesis. Alcanza un nivel más profundo de conocimientos.

Para determinar el tipo de investigación según el nivel, en conjunto con el grupo, es importante poner al estudiante en situación de hacerse determinadas preguntas: ¿Es un tema sobre el que se sabe poco? ¿Estamos intentando describir el objeto? ¿Estamos viendo cómo es el objeto y mostrando sus características? ¿Estamos analizando por qué sucede algo? o ¿Cómo sucede algo? Se debe tener en cuenta que muchos estudios pueden entrar dentro de dos categorías a la vez; por ejemplo ser de tipo exploratorio-descriptivo.

- ≡ **Según el diseño:** se refiere a la estrategia general que adopta quien investigador para responder al problema planteado. La investigación en este sentido puede ser:


Documental: basados en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, que fueron obtenidos y registrados por otras personas sea en fuentes documentales impresas, audiovisuales o electrónicas.

De campo: la recolección de datos son directamente de los sujetos investigados o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios) sin manipular o controlar ninguna variable.

Experimental: en la que se somete, a un objeto o grupo de individuos a determinadas condiciones, estímulos o tratamiento (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente).

Cuando se elige con el grupo el nivel y el tipo de diseño a implementar, es importante dedicar un tiempo prudente en la toma de estas decisiones, acercar bibliografía sobre metodología que sustente teóricamente- por ejemplo Lorenzo y Sangaro (2002)- ya que muchas competencias de investigación deben enseñarse y los manuales son un valioso recurso. Se puede poner en situación de análisis a las y los estudiantes, de las dificultades y beneficios que presenta cada tipología, para justificar los caminos a tomar.

En conclusión, el diseño de la indagación es “el esbozo, esquema, prototipo o modelo que indica el conjunto de decisiones, pasos y actividades que se realizarán para guiar el curso de una investigación” (Ander-Egg, 2000). Al diseñar la investigación será necesario delimitar el universo, la muestra y la unidad de



estudio; qué haremos y en cuánto tiempo se hará, evaluar los recursos y, muy importante, asignar las tareas al equipo de trabajo. La planificación o diseño de una indagación puede entregarnos respuestas a los siguientes interrogantes:

¿Es posible manipular la variable independiente?

¿Tenemos certeza de que la variable dependiente no será influida por otro factor?

¿El trabajo incluirá experimentos, observaciones o desarrollo de productos?

¿Dónde se buscará información?

¿Cómo se recolectarán los datos? Observaciones, mediciones, entrevistas, encuestas u otros

¿Cómo se registrará la información? ¿En un cuaderno o carpeta de campo? ¿En la nube, en dispositivos electrónicos?

¿Cómo se presentarán los resultados?

¿Cuánto tiempo se dedicará a cada fase?

¿Todas y todos haremos todo? ¿Cómo se distribuirán las tareas en el equipo de trabajo?

¿Qué recursos, humanos, materiales o financieros se necesitarán? ¿Cuánto cuestan esos recursos?

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La o el docente con sus estudiantes, para poder comprobar la hipótesis y dar respuesta a la pregunta de indagación comienzan a buscar y recolectar datos⁹, para ello pueden utilizar técnicas, con determinados instrumentos que le permitirán guardar la información recopilada en dispositivos, cámaras fotográficas, videos, computadoras, celular, cuestionarios en formato papel,

⁹ Se sugiere ampliar la lectura de Consejo General de Educación (2020) "Enseñando a investigar. Cómo utilizar el modelo para investigación en la propuesta educativa. Recolección de la información" Clase 3.



entre otros.

En el siguiente apartado realizaremos algunas sugerencias para el uso de herramientas offline y online que nos permitan recopilar información para nuestra investigación a partir de las diferentes técnicas desarrolladas en el documento de clase. En relación a las entrevistas, hay que tener en cuenta que para la grabación en cuenta la grabación de audio o filmación de videos que deberán contemplar determinados requisitos para lograr una producción de calidad. En este sentido, puede utilizarse la grabadora de audio o cámara de los dispositivos móviles. Al momento de recortar o editar algunos fragmentos puede recurrirse a software de edición de audio o video como Openshot o Audacity, programas libres y gratuitos que permiten mejorar nuestras piezas.

Al momento de generar cuestionarios, es importante utilizar aquellos que nos permiten recopilar diversos tipos de información de forma fácil y práctica, y generar un acceso rápido y eficaz a las respuestas.

Aquí se tiene en cuenta, aplicaciones como Google Form que permiten generar de manera colaborativa los cuestionarios. Si, en cambio, se deben realizar observaciones y generar un registro lo más detallado posible o plasmar información en diversos formatos, la variedad de aplicaciones disponibles para dispositivos móviles permiten mejorar y potenciar este momento. Una aplicación práctica y fácil de utilizar es el anotador de Google: Keep.

Otra de las posibilidades para la recolección de datos son las simulaciones que permiten llevar adelante determinados procesos en otro entorno más seguro y cuidado. Actualmente la variedad de aplicaciones y software que permiten la simulación es muy variada, permiten realizar simulaciones sobre física, química, matemáticas como Phet, o sobre imágenes satelitales combinadas con una variedad de fuentes de información complementarias a través del software de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) con el 2MP.

Aplicaciones útiles ▶

[Google Form](#)



Escaneá y descargalo

[Google Keep](#)



Escaneá y descargalo

[Phet](#)



Escaneá y descargalo

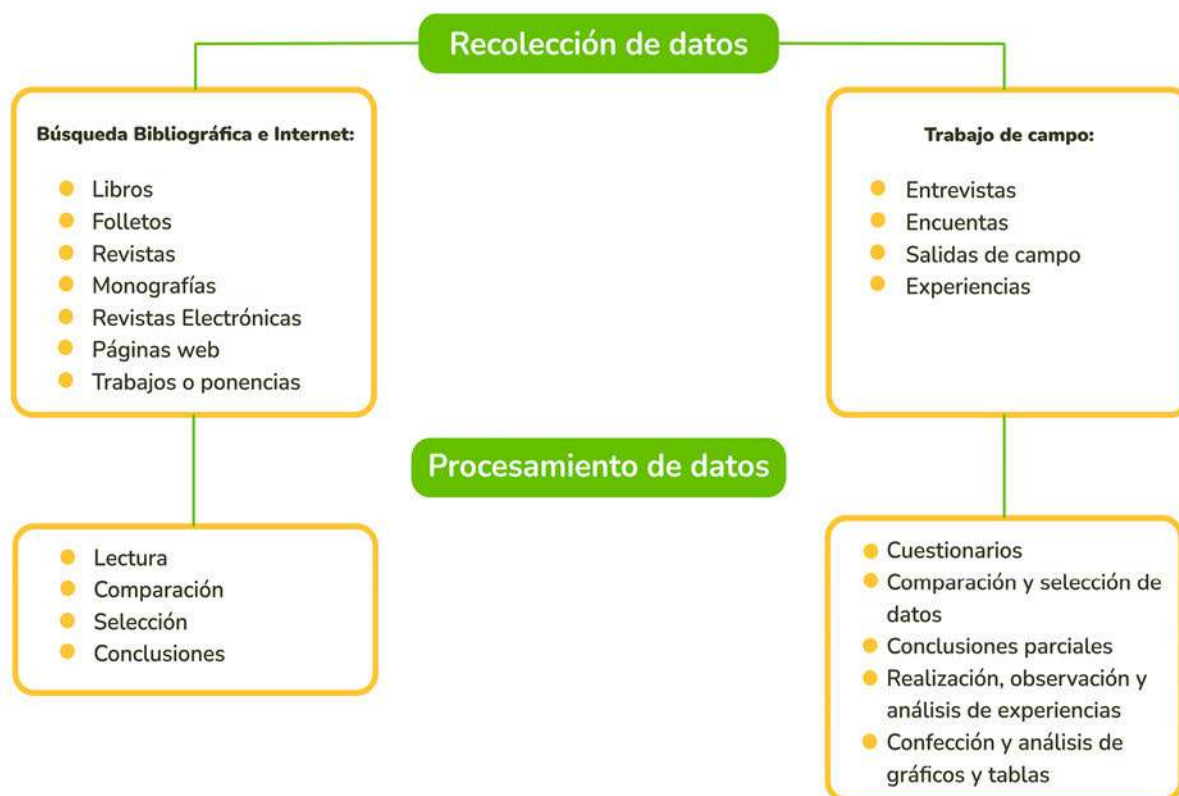
[2MP](#)



Escaneá y descargalo



Figura 2



Fuente: CGE (2017) Enseñar y aprender a investigar. Página 8.

Recolección de datos primarios

Las técnicas de recolección de datos primarios reflejan la compleja variedad de situaciones que se presentan en la vida real. Podemos destacar las siguientes:

Observación: basado en el uso sistemático de los sentidos orientados a la captación de la realidad a estudiar, mediante un proceso sistemático, repetido, se pueden obtener datos de inigualable relevancia. El inconveniente puede presentarse cuando la presencia de quien observa, altera o modifica la conducta de los objetos observados. Por ejemplo: si al analizar un determinado comportamiento animal, una persona produce movimientos que ahuyentan a la manada.

La observación simple es aquella en la cual quien observa se confunde con el público en general, evitando que la atención recaiga sobre el mismo, de modo tal de lograr observaciones de calidad.

El procedimiento inverso, se da cuando quien observa, en lugar de pasar desapercibida/o, se integra a la acción de los observados, participando con ellos como si se tratara de un miembro más del grupo. Esta es la observación participante. Se llama natural, cuando la persona que observa pertenece al conjunto que investiga. Se denomina artificial cuando la integración al grupo de quien observa se realiza con el objeto de desarrollar un trabajo de investigación. En el caso de la observación simple, ésta puede adquirir carácter indirecto, cuando se apela al auxilio de diversos instrumentos capaces de registrar información sobre el problema en estudio. Por ejemplo: el uso del telescopio, microscopio, el termómetro, sensores, entre otros.

Muchas veces las y los docentes dan por sentado que sus estudiantes saben observar, pero deben tener en cuenta que es una competencia científica muy importante y que en el ámbito de producción de conocimiento en ciencias adquiere características particulares: es rigurosa, sistemática, lleva un registro. No se puede comparar la observación que el grupo de estudiantes hace al ir caminando por la calle de los autos que pasan, de la que deben hacer para observar un corte histológico al microscopio: no solo por el objetivo de la observación sino también por las características con las que debe hacerse.

Es así que debemos trabajar y enseñar estas competencias, estando con las y los estudiantes en este proceso como guías orientadores, con recomendaciones y/o bibliografía que se podría llegar a necesitar.

Las encuestas: Pretenden obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular. Para diseñar una encuesta hay autores que orientan y podemos recomendar:



«Proyectos y Metodología de la Investigación»

Lorenzo y Zangaro (2002) Ediciones del Aula Taller.

accedé [aquí](#)



Escaneá y descargalo



Entrevista: consiste en una interacción entre dos o más personas en la cual el que investiga formula preguntas relativas al tema de investigación, en tanto que quien es entrevistada/o proporciona verbalmente o por escrito la información. Dependiendo de la temática a abordar, no siempre es útil su empleo, dado que la persona entrevistada puede dar una imagen parcializada de los hechos, cargada de subjetividad e impidiendo el acceso real a la información que se busca.

De acuerdo al grado de estructuración o formalización, las entrevistas pueden ser estructuradas o formalizadas, por pautas o guías, focalizadas o informales.

Cuestionarios de autoaplicación: se emplea entregando al sujeto interrogado el cuestionario para que éste, por escrito, consigne por sí mismo las respuestas. Al desaparecer la situación de interacción propia de una entrevista, posee la ventaja de eliminar así, las posibles distorsiones que la presencia del entrevistador puede tener. Permite reunir en una sola vez, un cierto número de personas, respetando así el anonimato. Por ejemplo: ante temáticas de índole personal que no quieran ser respondidas ante la presencia de un entrevistador, tales como el consumo de drogas, la sexualidad, cuestiones de salud, etc.

Análisis de contenido: es una técnica basada en el estudio cuantitativo del contenido puesto de manifiesto en la comunicación. Incluye, por ejemplo, la determinación de la frecuencia con la que aparecen en un texto determinadas categorías o elementos gráficos.

■ **Recolección de datos secundarios**

Múltiples pueden ser las fuentes de información que permiten acceder a dichos datos. Las bibliotecas virtuales y la web, en este sentido, representan una gran opción, especialmente para el acceso a libros, revistas científicas y boletines informativos. Otros lugares interesantes para obtener información son los archivos, bibliotecas privadas o de organismos públicos o privados, librerías, entre otros.



● Examinar, analizar resultados y discutir

El equipo de trabajo y datos, tendrá que organizar la información¹⁰ para dar respuesta al problema planteado. Clasificar, codificar, tabular utilizando tablas que le permitan agrupar las variables o los porcentajes. Posteriormente, dependiendo del diseño, podrán representar gráficamente en forma de barra o torta. Sistematizada y organizada la muestra de campo y a la luz de la teoría, el grupo comenzará el análisis cuantitativo o cualitativo de los resultados.

Finalizada la tarea de recolección de datos, los estudiantes podrán contar con una buena cantidad de información para esclarecer el problema planteado. Pero, se necesita que esa información sea correctamente sistematizada para que sea adecuadamente interpretada. El procesamiento es el conjunto de actividades que tiene por objetivo organizar los datos que constituyan un todo integrado y coherente.

Cuando se trata de datos primarios, se trabaja con la **clasificación**. La información debe clasificarse en numérica o verbal.

La información **numérica** puede convertirse en parte integrante del cuerpo de la investigación, pero sin abrumar a los destinatarios de la lectura de la investigación con datos excesivos. Lo ideal es sintetizar la información y construir cuadros estadísticos, promedios generales o gráficos.

La información de tipo **verbal** también puede ser convertida en datos numéricos o expresada tal como fue recogida, con un ordenamiento y selección posterior. Por ejemplo: de una entrevista, puede realizarse la selección de las respuestas que resultan importantes a considerar para el abordaje de la problemática estudiada, o bien, si se trata de una entrevista estructurada, se puede indicar la cantidad de veces que una determinada respuesta ha sido elegida, procesando de esta manera la información de datos verbales a numéricos mediante codificación y tabulación.

La **codificación** permite llevar a símbolos los datos verbales. Por ejemplo, en una entrevista estructurada podemos plantear la pregunta. Veamos el siguiente ejemplo:

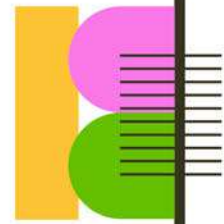
¹⁰ Se sugiere ampliar la lectura desde Consejo General de Educación (2020) "Enseñando a investigar. Recolección de la información, algunos recursos". Clase 3.

Entrevista estructurada ▶

Pregunta: ¿Cuál es su ingreso mensual?

Opciones:

- a) Menos de \$800
- b) Entre \$8000 y \$15000
- c) Más de \$15000



Para el caso de una entrevista no estructurada donde buscamos cuantificar los datos cualitativos, debemos intentar homogeneizar las distintas respuestas para poder integrarlas y asignarles un código.

De todas maneras, para el análisis de la información que proveen las entrevistas no necesariamente implica que la misma deba ser siempre codificada. Como vimos, se pueden extraer fragmentos de los comentarios efectuados por el entrevistado y analizarlo a la luz de las categorías teóricas trabajadas.

La **tabulación** implica el uso de tablas o listados de datos que permiten su agrupamiento y contabilización. Mediante ella, se confeccionan planillas, donde figuran los códigos asignados a las preguntas y las respuestas y espacios para señalar las unidades que se van contabilizando. Luego, se vuelca la información de cada cuestionario. Una vez realizada la tabulación, se debe efectuar el trabajo con estadística.

Se pueden utilizar dos tipos diferentes de estadísticas según lo que se proponga: la estadística descriptiva y la inferencial.

Por medio de la estadística descriptiva se puede realizar una descripción de algunas de las características de la distribución de puntajes. Por ejemplo: analizar el promedio de edad de las personas que dejan la educación secundaria.



En el caso de la estadística inferencial, se puede establecer el vínculo que existe entre esos datos. Es decir, cómo se vinculan las variables en la hipótesis, determinando así con qué validez puede generalizar las conclusiones obtenidas sobre la muestra al total del universo. Por ejemplo, de qué manera influye el nivel socioeconómico en la edad promedio de estudiantes que abandonan el nivel secundario.

Los datos procesados pueden ser presentados de diferentes maneras. El trabajo con porcentajes permite realizar comparaciones entre grupos de personas u objetos. Para una adecuada representación y análisis de los datos, el uso de gráficas es una de las mejores maneras de organización.

■ Representaciones gráficas

La representación de la información obtenida es importante para el procesamiento, la discusión y la futura comunicación de los resultados, tanto en Ciencias Naturales como Sociales, y permite acceder al grupo de estudiantes a capacidades científicas complejas.

Para el procesamiento de encuestas o para representar los datos obtenidos en el/los experimentos, tanto las tablas, diagramas y las gráficas cartesianas, son considerados recursos valiosos. Estos actúan como facilitadores al permitir relacionar directamente las variables reconocidas en el problema y la hipótesis que acompañan la propuesta que se está llevando a cabo.

Las habilidades que presentan los estudiantes con respecto a la lectura e interpretación de tales representaciones parecieran estar muy alejadas de lo esperado. Se encuentran muchas dificultades para la lectura y confección de estos instrumentos, producto de una ausencia de práctica en los contextos de aprendizaje. Es así que las situaciones de investigación en el aula se vuelven interesantes para trabajar estas habilidades, que no son únicas en el área de la matemática o estadística, pudiendo nosotros como docentes y con las y los estudiantes aprender y trabajar en la construcción de los mismos. La mediación del docente y el acompañamiento en la interpretación y el análisis de estas actividades, a partir de tareas grupales colaborativas donde pueden pensar las posibles respuestas, contribuye significativamente (Ramírez, Mancini y Lapasta, 2014).

El uso de las **tablas** es una forma de presentar los resultados donde se muestran los datos resumidos y se resaltan las tendencias o se muestran valores. Son fáciles de leer e interpretar cuando no son muy grandes. Éstas pueden ser construidas y mejoradas, por los grupos de estudiantes, desde la fase de planificación y diseño metodológico.

Presentamos un ejemplo de una tabla utilizada en un experimento donde se mide la altura de la levadura de acuerdo a la temperatura.

Figura 3

Planilla de recolección de la información

Tiempo (min)	Altura (cm)														
	T° Baja					T° Media					T° Alta				
	F1	F2	F3	F4	F5	F1	F2	F3	F4	F5	F1	F2	F3	F4	F5
0															
5															
10															
15															
20															
25															
30															

Ejemplo de planilla de recolección de información para el estudio de la altura de la preparación de engrudo y levadura a distintas temperaturas. F1 a F5 representan los 5 frascos utilizados para cada tratamiento: Temperatura Baja, Media y Alta

Fuente: Torres Curth y otros (2016) *Manual de supervivencia: del trabajo en el aula a la feria de ciencias*. EDUCO: Universidad Nacional del Comahue. Página 218.

Puede suceder que la tabla de recolección de información no sea la misma que las y los estudiantes pueden llegar a usar para presentar la información, ya que pudieron haberse constituido en varios grupos. En ese caso, habría que fusionarlas o evaluar si interesa la información que tiene.

Los **gráficos de barras** y los **gráficos de la torta**: los gráficos de barras son herramientas muy útiles para representar una variable que es discreta y una que es continua. Una variable discreta es aquella que toma valores aislados, es decir no admite valores intermedios entre dos valores específicos (por ejemplo, el número de personas que enferman de algo). Por el contrario una variable continua es aquella donde se admiten todos los valores intermedios entre dos valores (por ejemplo el peso de una persona). Dentro de los valores



intermedios los histogramas, también pueden ser útiles.

En el ejemplo que sigue, se muestra un gráfico que puede leerse en conjunto con las y los estudiantes, con acompañamiento en el caso de que se les dificulte. Puede ser utilizado como fuente de datos secundarios, dependiendo del tema. Por ejemplo podría ser pensado en un proyecto sobre educación sexual integral y el trabajo con infecciones de transmisión sexual (ITS).

Figura 4



Fuente: Sistema Nacional de Vigilancia en Salud. SNVS 2.0

Extraído del Boletín sobre el VIH, SIDA e ITS en la Argentina (2019) Año XXII, N°36.

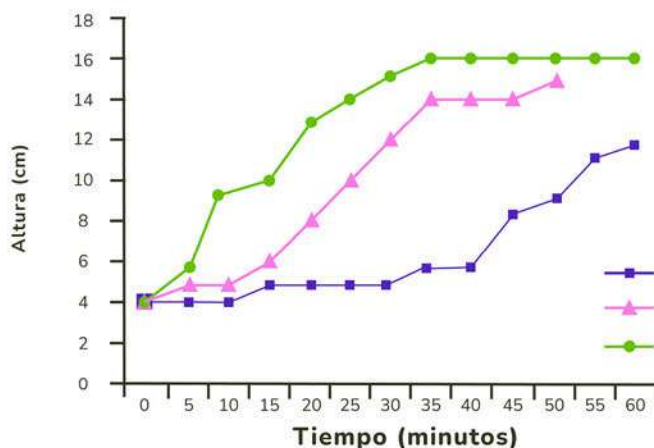


Escaneá y descargalo

Los gráficos de torta son gráficos informativos, útiles cuando no hay tantas categorías. Cuando hay muchas categorías, son más adecuados los de barra, ya que la persona que observa tendrá que discriminar entre varios tonos de color similares cuál respuesta corresponde a cada categoría en la torta.

Los gráficos de líneas permiten mostrar datos puntuales que luego son unidos por una línea, son utilizados para representar dos variables continuas como el tiempo, la temperatura, la altura o la concentración. Debemos remarcar en nuestros estudiantes que planteen las unidades de medida, algo que frecuentemente olvidan. Por ejemplo, se presenta un gráfico de líneas construido como producto de la observación de la altura de una preparación con levadura de acuerdo a la temperatura, y las unidades de medida están bien especificadas.

Figura 5



Variación promedio (sobre cinco mediciones) de la altura de la preparación de harina, agua y levadura, respecto del tiempo para tres tratamientos de temperatura: Baja, Media y Alta

Fuente: Torres Curth y otros (2016) *Manual de supervivencia: del trabajo en el aula a la feria de ciencias*. EDUCO: Universidad Nacional del Comahue. Página 218.

Las y los estudiantes pueden hacer estas representaciones en formato digital o en lápiz. Con los gráficos de barra y de torta se interesan en el uso de recursos tecnológicos; con los gráficos de línea, en cambio, se vuelven conscientes y rigurosos en la importancia de las escalas y su exactitud.

Para llevar adelante este momento, tenemos a disposición diversas herramientas que ordenan y representan nuestro trabajo. Si bien son muy prácticas, es importante conocer el objetivo de su uso. Para seguir conociendo más, compartimos a continuación algunos videotutoriales, algunas de ellas:

[Excel](#)



Escaneá y descargalo

[Calc](#)



Escaneá y descargalo


[RStudio](#)



Escaneá y descargalo

Se proponen ciertos pasos a seguir tanto para la construcción como para la lectura de las representaciones gráficas presentadas anteriormente:

- ▶ En una primera instancia se debe analizar el título, lo que se representa en el eje X e Y, junto con la forma del gráfico.

- 
- ► Hay que comprender los datos cuantitativos, qué pasa con X e Y, junto con los valores que toman. Describirlo lo más posible.
 - ► Realizar interpretaciones a partir del mismo: ¿Cómo se explican estos valores? Es aquí donde se puede recurrir a la teoría y los modelos científicos que auxilien a la comprensión de lo que experimentaron, además de proponer sus propias interpretaciones.

■ Descripción cualitativa y cuantitativa de los resultados

En las Ciencias Sociales, la instancia de discusión de los resultados obtenidos, y su posterior comunicación, se proporcionan en forma de cuadros y tablas si la metodología utilizada es de carácter cuantitativa. Asimismo, también se comentan aspectos sobre el contraste de validez de los resultados obtenidos a través de pruebas estadísticas, donde se pueden generalizar. Cuando la investigación es cualitativa no se pretende medir, sino más bien comprender la realidad que se investiga, por lo tanto no se basa en estadísticas y los resultados no se generalizan de forma probabilística.

En el proceso de recopilación de datos por parte de los estudiantes, muchas veces en forma simultánea, van ordenando, clasificando, jerarquizando los materiales. Incluso han ido estableciendo algunas relaciones, comparaciones, vinculaciones. Ello implica comparar, observar similitudes y diferencias entre datos hallados, contrastar hechos, acontecimientos, interpretaciones diversas de distintos autores, diversos actores del hecho que se analiza, etc.

También, es importante tener en cuenta la tarea de vincular datos e informaciones tanto cuantitativas como cualitativas. Según Svarzman (1998) vincular significa establecer uniones, correspondencias, incorporaciones, enlaces. Para vincular fuentes cuantitativas (cuadros estadísticos, gráficos) con fuentes cualitativas (relatos, entrevistas, lecturas de documentos, cartas, entre otros). Es necesario en primer lugar, enunciar los datos de ambos tipos de fuentes descartando aquello que no se ajusta a lo que se busca. En segundo lugar se requiere comparar integrando los aportes de uno y otros, clasificando según algún criterio (por ejemplo épocas, lugares, aspectos políticos, económicos, etc). En Ciencias Naturales estos criterios se corresponden con las variables identificadas en el problema. En tercer lugar, pueden elaborar una síntesis con los aportes de todos los materiales e intentar una explicación del hecho a



partir de las fuentes consultadas.

■ **Discusión de los resultados**

Finalizada la recolección de datos, habiendo organizado, interpretado y analizado la información, inicia una etapa crucial a tener en cuenta para ser llevada por el grupo de clase que es la discusión de los resultados. Es interesante ponerlos en tensión, comparando con otras experiencias similares¹¹, confrontando con el marco teórico donde se ha fundamentado todo el escenario de la indagación. Esta instancia, previa a la comunicación de los resultados, posibilita el debate y reflexión sobre el significado de los datos que se recogieron, el contraste de esa nueva información con las hipótesis, y las nuevas preguntas que surgen. La o el docente tiene que propiciar en el aula un espacio y tiempo de escucha recíproca, donde se analice y reflexione los aportes constructivos de conocimiento que evidencien el esfuerzo colectivo y colaborativo.

En la producción de conocimiento de la indagación escolar que inició en el aula, estarán aquellos aciertos y errores del proceso educativo, considerados necesarios y útiles para mejorar el clima de aprendizaje en el aula.

■ **Conclusiones**

Las conclusiones deben estar presentadas de modo claro y preciso en cuanto a los resultados obtenidos y su valor para el proyecto, que describa si se ha encontrado la respuesta o solución al problema planteado, guardando un hilo conductor con la génesis misma de la pregunta-problema de investigación; determinando si la hipótesis es aceptada o rechazada, observando el recorrido de los aprendizajes y la evolución de las ideas.

La conclusión constituye la respuesta que se propone para el problema que originó la investigación de acuerdo con los datos recogidos y la teoría elaborada o aplicada; en esta se resalta si hubo o no necesidad de reajustar el modelo utilizado para el análisis de datos, así como las sugerencias que consideren convenientes para que se tengan presentes en la elaboración de trabajos posteriores, por ejemplo, qué se puede mejorar en el proceso de indagación o qué errores se han cometido y cuáles fueron los aciertos, entre otros. Toda conclusión debe ser el producto de la medición de características o datos procesados, que permita tomar decisiones respaldadas con la validez y la confiabilidad. Se debe considerar que muchas veces el proyecto de investigación puede no

¹¹ Comprende los antecedentes de la indagación escolar o estado del arte que se relaciona con el proyecto. Se sugiere ampliar estos conceptos en Lorenzo y Zangaro (2008) "Proyectos y metodología de la investigación". Capítulo 4. Páginas 49-51.

haberse finalizado, lo cual no excluye la posibilidad de elaborar conclusiones de lo obtenido hasta ese momento y analizar los avances; pero sí, que instancia a instancia se evidencie un progreso de la conclusión.

Se pueden realizar recomendaciones para otras investigaciones, proyecciones futuras, donde se analizan las implicaciones de la investigación y se establece cómo se respondieron las preguntas de investigación, así como también si se cumplieron los objetivos, o no.

Plasmar aquellas proyecciones futuras así como algunas recomendaciones permiten seguir abordando el trabajo y profundizándolo mediante la palabra de cada estudiante en ambientes digitales colaborativos y con la posibilidad de participar en diversos formatos como audios, videos, textos, imágenes, entre otras opciones.

Se puede recurrir a Linoit, Padlet, Jamboard, entre otros.




¿Cómo comunicamos el proyecto de indagación?

El informe: ¿Qué, por qué y para qué?

Hemos analizado y reflexionado las etapas de la indagación escolar, iniciada en el aula. Ahora se debe comunicar lo realizado, que quedará plasmado en un escrito final, cuyo documento se denomina **Informe de trabajo**. Por esto, es importante organizarse para escribir con tiempo, acompañar en ese proceso al grupo de estudiantes, en la estructura del informe, y guiarlos en cuanto al uso de lenguaje pertinente regidos bajo las normas convencionales de escritura¹². Un ejercicio oportuno es trabajar en cómo hacer citas bibliográficas.

¹² Ver: Normas APA 7. Disponible en: <https://normas-apa.org/etiqueta/normas-apa-2020/>



En las instancias de Feria de Educación las y los estudiantes podrán exhibir y difundir los resultados a toda la comunidad. Asimismo, a través de diferentes medios institucionales, en redes sociales, radios escolares, láminas en los pasillos, rondas de difusión, entre otras alternativas la comunidad educativa es anoticiada. De ese modo, se pone de manifiesto lo relevante y el valor de la transmisión de aquello que se va descubriendo, develando.

La comunicación de los resultados y conclusiones en el ámbito científico es determinante; lo que no se muestra ni comparte en la comunidad de investigadores y teóricos no es considerado conocimiento, por lo tanto y en la escuela, se deben favorecer espacios de comunicación que van más allá de las instancias de Feria propiamente dichas.

Para las instancias de Feria se deben contemplar algunos requisitos de presentación de acuerdo al nivel, tanto en lo que respecta a los documentos vinculantes como a la **Carpeta de Campo y Registro Pedagógico** (además del informe de trabajo), como de la presentación del stand. Todo esto se encuentra detallado en “Del Aula a la Feria. Documento marco: Técnico Administrativo”.

Para esta etapa de comunicación de lo realizado y con la posibilidad de difundir a diversos públicos los resultados, se puede aprovechar al máximo la imagen, el sonido, el video, como el texto. Desde un flyer hasta gráficas, desde informes periodísticos hasta breves piezas sonoras, como videominutos o podcasts, permitirán a las y los estudiantes expresar todo el trabajo que han llevado adelante.

Aquí puede recurrirse a herramientas como **Canva**, **Genially**, **Audacity**, **Openshot**, entre otras herramientas de edición.



Canva  Escaneá y accedé	Genially  Escaneá y accedé	Audacity  Escaneá y accedé	Openshot  Escaneá y accedé
--	---	---	---

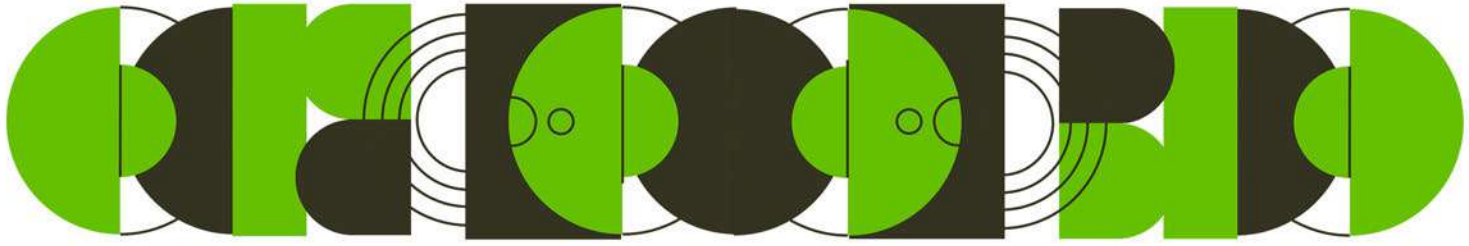


Parte 2

Los documentos feriales

«La presentación de un trabajo en una feria incluye tres documentos esenciales que dan cuenta del desarrollo formal del trabajo y de cómo el o la docente ha llevado a cabo la actividad con sus estudiantes.»

Programa Nacional de Ferias de Ciencia y Tecnología (2019)



Los proyectos de Feria inician en el aula con el grupo de estudiantes acompañados de la o el docente asesor, abordando un tema de los contenidos explicitados en los documentos curriculares del nivel y modalidad, implementando la indagación a través de un problema emergente que tiene objetivos¹³, supuestos, hipótesis, antecedentes o estado del arte, marcos conceptuales, diseño de indagación, recolección y análisis de datos, discusiones, debates, conclusiones y proyecciones, referencias bibliográficas.


Por cada proyecto de indagación escolar que el grupo de estudiantes realicen, existen al menos dos historias: una vinculada a su desarrollo formal, donde se exhibirán las preguntas o problemas generadores, la estrategia metodológica empleada, los resultados obtenidos; otra historia que da cuenta de cómo la o el docente ha llevado adelante esa actividad con sus estudiantes. **Se trata del Informe de trabajo o Proyecto, junto a la Carpeta de campo y Registro Pedagógico, respectivamente.**

- ≡ ► **Informe de trabajo:** da cuenta de todos los pasos del proceso de indagación escolar permitiendo dar una clara y completa explicación del trabajo exhibido. Para ello cuenta con una estructura típica de cualquier informe científico¹⁴. Según Sabino (1994) este tipo de informe debe ser redactado en primera persona del plural, forma reflexiva de la tercera persona o impersonal y primera persona del singular¹⁵.
- ≡ ► **Carpeta de campo:** permite llevar un registro diario de la indagación escolar, de las observaciones de las y los docentes, y de los asesores científicos tal como fueron tomadas. Por ello no puede ser transcrita, ni modificada. Se compone de diversos elementos que pueden tener diferentes formatos: fotos, registros manuscritos, dibujos, diseños, folletos, entre otros. Es muy importante dejar claramente asentada cada una de

¹³ En la indagación escolar hablamos de objetivos, no de propósitos. Los propósitos forman parte de un componente ferial que es la narrativa pedagógica y comprende la planificación pedagógico didáctico.

¹⁴ Para su presentación en Feria de Educación atender a lo establecido en los Documentos Marco (Apartado Pedagógico, y Apartado Técnico-Administrativo) en cuanto a las particularidades para cada nivel y modalidad, y al formato y el contenido de los documentos técnicos

¹⁵ Ampliar lectura con: Sabino C. (1994) "Cómo hacer una tesis". El sujeto gramatical en la redacción de los trabajos de indagación. Editorial Panapo. Página 89.



las cosas que se van haciendo, los avances, los errores, los materiales utilizados, personas encuestadas, pasos que se han seguido, recursos humanos utilizados, tiempos, lugares que se han visitado, número de veces que se ha intentado, datos numéricos, gráficos, entre otros. Todo debe quedar registrado en la carpeta de campo, si se han escrito anotaciones de manera informal también deben estar presentes.

Cuanto más nutrida esté la carpeta de campo mejor será el seguimiento que se podrá hacer del proceso de indagación y por ende del proceso de aprendizaje. No se debe olvidar que, si bien el objetivo del proyecto es lograr validar una hipótesis y encontrar respuestas ante un problema, o desarrollar un objeto tecnológico, el objetivo pedagógico está puesto en los aprendizajes y para reconocerlos la o el docente necesita de datos que le permitan verificar el trabajo realizado para acreditar los saberes (Greca, 2019).

- ≡ ► **Registro pedagógico:** Constituye la narración personal del docente sobre cómo se gestó y fue desarrollando el trabajo presentado, cómo lo planificó y articuló con su propuesta anual, recuperando experiencias, describiendo acciones realizadas e incluyendo reflexiones sobre el recorrido de la indagación realizada en el aula, creando instancias de reflexión sobre el aprendizaje, con autoevaluaciones y coevaluaciones, como también tomando aquellas ideas iniciales y analizando su evolución.

En el documento “Un ABC posible para el diseño y escritura de trabajos de ferias de educación” (CGE, 2018) se detalla una secuencia posible sobre este componente ferial en que el docente escribirá acerca de las diversas etapas del itinerario de indagación realizado:

- ≡ 1. Perfil de la escuela y ambiente escolar (nivel, modalidad, estructura, recursos humanos, arquitectura administrativa, trayectoria)
- ≡ 2. Perfil de la comunidad barrial (jerarquía a nivel local, ubicación, fisonomía “civil” [construcciones, vías de acceso y comunicación, servicios], habitantes, perfil sociodemográfico, entre otros)
- ≡ 3. Perfil Educativo Institucional (enfoque didáctico, perspectiva pedagógica, metas, objetivos, recursos, organización de espacios y áreas curricula-



res, acciones, modalidades de trabajo, tiempos)

- ≡ 4. Perfil del Espacio Curricular y del recorrido de indagación (contenidos de los NAP y diseños curriculares con los que se articula, estrategias utilizadas, actividades de todo el curso y del recorrido, en particular; dispositivos de monitoreo y de evaluación)
- ≡ 5. Perfil de las y los estudiantes autores del trabajo (género, edad, situación socio-económico-cultural, características idiosincrásicas).
- ≡ 6. Perfil de la o el docente a cargo (edad, formación, trayectoria, nivel de ocupación/dedicación a la tarea escolar, intereses).
- ≡ 7. Logros alcanzados (de las y los estudiantes, de la o el docente, del grupo).
- ≡ 8. Dificultades (de estudiantes, del docente, del grupo).
- ≡ 9. Perspectivas (futuras para todo el equipo autor y sus partes)