

# La inclusión de actividades experimentales en las secuencias de actividades de Ciencias Naturales elaboradas por residentes de Educación Primaria en contexto de aislamiento

The inclusion of experimental activities in the sequences of Natural Science activities prepared by residents of Primary Education in a context of isolation

A inclusão de atividades experimentais nas sequências de atividades de Ciências Naturais desenvolvidas por residentes do Ensino Básico em contexto de isolamento

Adrián Galfrascoli<sup>1</sup>, Carla Lapasini<sup>2</sup>, Silvia Veglia<sup>2</sup>, Natalia Shierson<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Superior de Profesorado N° 4, Argentina

<sup>2</sup> Escuela Normal Superior N° 30, Argentina

**Resumen:** Las prácticas de residencia de los alumnos del Profesorado de Educación Primaria en contexto de aislamiento han sido poco estudiadas. La migración de las interacciones escolares tradicionales a la virtualidad supuso una serie de mutaciones didácticas. El trabajo indaga sobre las decisiones que los residentes del cuarto año del Profesorado del ISP N° 30 de la ciudad de Esperanza, Provincia de Santa Fe toman al momento de elaborar una estrategia de enseñanza de las ciencias naturales focalizando la atención en la dimensión empírica, es decir, en las actividades experimentales que incluyen en sus secuencias y cómo resuelven su implementación, utilizando como herramienta el video/audiovisual digital. El trabajo se inscribe dentro de lo que se considera el paradigma cualitativo de investigación (Pérez Serrano, 2014). La intención es interpretar y comprender una realidad educativa singular empleando técnicas e instrumentos como la encuesta on-line, y el análisis de documentos y videos, característicos de las estrategias cualitativas (Sabariego Puig, 2009). Algunos resultados parciales muestran que los contenidos priorizados (46%) corresponden al eje de "Los materiales y sus cambios" y pertenecen al 3ro, 4to y 5to grado (86%) evidenciando dificultad para diferenciar actividades de carácter experimental de aquellas exploratorias o de modelización. El proceso de análisis y discusión de resultados aún continúa con el objetivo de retroalimentar y enriquecer las prácticas en el Nivel Superior.

**Palabras clave:** Contexto de aislamiento, Residentes, Actividades experimentales, Secuencias de actividades, Producciones audiovisuales.

Forma de citar este artículo: Galfrascoli, A., Lapasini, C., Veglia, S. y Shierson, N. (2023). La inclusión de actividades experimentales en las secuencias de actividades de Ciencias Naturales elaboradas por residentes de Educación Primaria en contexto de aislamiento. *Revista Latinoamericana de Educación Científica, Crítica y Emancipadora (LadECiN)*, 2(2), 57-76. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10436318>

Contacto: [adriang@trcnet.com.ar](mailto:adriang@trcnet.com.ar), [lapasinic@gmail.com](mailto:lapasinic@gmail.com), [vazzolverveglia@gmail.com](mailto:vazzolverveglia@gmail.com), [nataliashierson@gmail.com](mailto:nataliashierson@gmail.com)

**Abstract:** The residence practices of the students of the Primary Education Teaching Staff in a context of isolation have been little studied. The migration of traditional school interactions to virtuality involved a series of didactic mutations. The work inquiries about the decisions that the residents of the fourth year of the Teaching Staff of the ISP No. 30 of the city of Esperanza, Province of Santa Fe make when developing a strategy for teaching natural sciences focusing attention on the empirical dimension, that is, in the experimental activities that they include in their sequences and how they resolve their implementation, using digital video/audiovisual as a tool. The work is part of what is considered the qualitative research paradigm (Pérez Serrano, 2014). The intention is to interpret and understand a singular educational reality using techniques and instruments such as the online survey, and the analysis of documents and videos, characteristic of qualitative strategies (Sabariego Puig, 2009). Some partial results show that the prioritized contents (46%) correspond to the axis of "Materials and their changes" and belong to the 3rd, 4th and 5th grade (86%), evidencing difficulty in differentiating experimental activities from those that are exploratory or modeling. The work continues in progress, analyzing and relating the decisions made by the residents with their developed EA.

**Keywords:** Isolation context, Residents, Experimental activities, Activity sequences, Video

**Resumo:** As práticas de residência dos alunos do Corpo Docente do Ensino Básico em contexto de isolamento têm sido pouco estudadas. A migração das interações escolares tradicionais para a virtualidade envolveu uma série de mutações didáticas. O trabalho indaga sobre as decisões que os residentes do quarto ano do Corpo Docente do ISP No. 30 da cidade de Esperanza, Província de Santa Fé tomam ao desenvolver uma estratégia de ensino de ciências naturais focando a atenção na dimensão empírica, que isto é, nas atividades experimentais que incluem nas suas sequências e como resolvem a sua implementação, utilizando como ferramenta o vídeo/audiovisual digital. O trabalho insere-se no que se considera o paradigma da pesquisa qualitativa (Pérez Serrano, 2014). A intenção é interpretar e compreender uma realidade educacional singular usando técnicas e instrumentos como a pesquisa online e a análise de documentos e vídeos, característicos de estratégias qualitativas (Sabariego Puig, 2009). Alguns resultados parciais mostram que os conteúdos priorizados (46%) correspondem ao eixo "Materiais e suas modificações" e pertencem ao 3º, 4º e 5º ano (86%), evidenciando dificuldade em diferenciar atividades de caráter experimental daquelas que são exploratórios ou de modelagem. Continua o processo de análise e discussão dos resultados com o objetivo de retroalimentar e enriquecer as práticas do Nível Superior.

**Palavras-chave:** Contexto de isolamento, Moradores, Atividades experimentais, Sequências de atividades, Produções audiovisuais.

**Fecha de recepción:** 21 de Noviembre de 2022

**Fecha de aceptación:** 24 de Agosto de 2023

## Introducción

La globalización es un fenómeno complejo que se presenta en la intersección de varias esferas: geográfica, comunicacional, política, financiera, militar, digital, comercial, laboral, cultural y biológica, entre otras. Un ejemplo paradigmático de la globalización biológica lo encontramos en la difusión rápida y masiva de SARS-CoV-2. Este fenómeno, que alcanzó el rango de pandemia en 2020 y que continúa sacudiendo con diversa intensidad a la población mundial, introdujo múltiples transformaciones, entre las más notorias, la interrupción forzosa de las clases presenciales y la implementación de estrategias vinculadas a la tradicional educación a distancia para sostener las trayectorias estudiantiles (Galfrascoli, 2020).

La migración de las interacciones escolares tradicionales a las pantallas y la virtualidad supuso una serie de mutaciones didácticas específicas en cada nivel educativo. En el nivel superior las clases a distancia se apoyaron masivamente en los dispositivos electrónicos que posibilitan el acceso a contenidos digitales y la comunicación por medio de internet. En este contexto el principal obstáculo en las trayectorias estudiantiles sería de naturaleza económica, pues, para un estudiante, el hecho de contar o no con al menos un dispositivo electrónico de calidad y mínima conexión a internet constituye un factor que puede dejarlo fuera del sistema educativo. Así, el acceso a conectividad y la disponibilidad de celular, Tablet y/o computadora constituyen importantes variables de exclusión de los jóvenes y los adultos del sistema educativo en pandemia (cf. Formichella y Krüger, 2020). Otro factor interviniente son las competencias tecnológicas del profesorado (Sandí Delgado y Sanz, 2018). La falta de capacitación de los docentes del nivel superior en relación con el uso de las TIC ha sido señalada como un obstáculo en otros trabajos (Román, 2020). Para los formadores de maestros, aprender a usar competentemente las herramientas que ofrecen las TIC e incorporarlas de manera significativa a sus prácticas constituyó todo un desafío que tuvieron que afrontar a velocidad vertiginosa, impelidos por la necesidad de sostener las trayectorias educativas en período de aislamiento social, preventivo y obligatorio.

En los Institutos de Formación Docente, el trayecto de las prácticas se vio, asimismo, sacudido por la situación. En el caso particular de los estudiantes residentes, alumnos que cursaron el cuarto año de las carreras de profesorado, las prácticas finales que realizaron para alcanzar su título se desplegaron, de manera excepcional, también en la modalidad a distancia. Para garantizar la construcción del oficio de enseñar en estas condiciones los Institutos combinaron una serie de dispositivos de acompañamiento (sugeridos por autoridades ministeriales) entre los cuales se privilegió la conformación de comunidades de práctica virtual.

Las comunidades de práctica virtual de la Escuela Normal Superior N° 30 (establecimiento de educación superior), se conformaron con distintos actores que se desempeñan en diferentes espacios curriculares: los profesores del taller de prácticas de residencia (Taller IV), los profesores de Ateneo (Lengua, Formación Ética y Ciudadana, Ciencias Sociales, Ciencias Naturales y Matemática), los residentes y los docentes co-formadores (maestros y maestras que trabajan en el Nivel Primario con niños de entre 6 y 13 años con quienes los residentes hacen sus prácticas). Las interacciones producidas en el seno de dichas comunidades fueron diversas y multidireccionales; fueron posibles gracias a las herramientas que ofrecen las nuevas tecnologías de la comunicación y la información (correo electrónico, plataformas educativas, WhatsApp, Drive, Meet, Zoom, blogs, etc.).

En este contexto, los estudiantes fueron elaborando secuencias didácticas adaptadas a la educación a distancia, que desde el año 2020 está incluida dentro de la Ley Nacional de Educación (en Argentina, Ley 26.206). Efectivamente, la Ley 27.550, del 30 de junio del año 2020, modifica el Artículo 109 de la Ley 26.206, que ahora habilita la educación a distancia para mayores de 18 años en nuestro país.

En lo que respecta al área de Ciencias Naturales, hemos identificado que numerosos estudiantes emplearon el video como recurso. Y, si bien, en la mayoría de los casos, los residentes fueron usuarios de videos de Youtube, algunos de ellos asumieron el desafío de producir su propio material audiovisual.

En este trabajo, nos interesa indagar las decisiones que los estudiantes toman al momento de elaborar una estrategia de enseñanza de las ciencias naturales focalizando la atención en la dimensión empírica de la ciencia, es decir, en las actividades experimentales que los residentes potencialmente podrían incluir en sus secuencias y cómo resuelven su implementación, utilizando como herramienta privilegiada el video/audiovisual digital.

Reconocemos que:

La actividad experimental es uno de los aspectos claves en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias y, consecuentemente, la investigación sobre este tema constituye una de las líneas más importantes en la didáctica de las ciencias desde hace ya mucho tiempo. (Carrascosa et al, 2006, p. 157)

Pero ¿qué papel ocupan las actividades experimentales en las clases desarrolladas en contexto de aislamiento? ¿Cómo imaginan los estudiantes de la residencia este tipo de actividades? ¿Con qué fines didácticos las incluyen en las secuencias que diseñan? ¿Qué papel se asigna a los alumnos de primaria en esos experimentos? ¿Cómo las implementarían en un supuesto escenario de aislamiento obligatorio y

educación a distancia? Y más general: “¿Está formado el profesorado para plantear actividades experimentales en sus aulas?” (Pro Bueno, 2011, p. 6).

El conocimiento que pretendemos aportar con este trabajo cobra importancia si consideramos que “los docentes en formación muestran una actitud reacia al considerar las actividades experimentales como parte de sus planes de enseñanza” (López et al, 2018, p. 254) y que, además, desde el Ateneo de Ciencias Naturales (espacio de formación simultáneo a la residencia) podemos acompañarlos promoviendo un cambio de actitud.

## Metodología

El trabajo se inscribe dentro de lo que se considera el paradigma cualitativo de investigación (Pérez Serrano, 2014). Nuestra intención es interpretar y comprender una realidad educativa singular y para ello empleamos técnicas e instrumentos característicos de las estrategias cualitativas (Sabariego Puig, 2009), específicamente el análisis de contenido que permite analizar las propuestas de enseñanza diseñadas por los residentes e inferir las decisiones didácticas que la sustentan.

Entendemos que el análisis de contenido es una estrategia adecuada para recoger información tanto en estudios cuantitativos (Andrés, 2009) como en estudios etnográficos (Sabariego Puig et al, 2009).

Consideraremos como *unidad de análisis* a los estudiantes que cursan el último año del Trayecto de Práctica del Profesorado de Educación Primaria y están en condiciones de realizar su residencia (de ahora en adelante: *residentes* o *estudiantes residentes*). El universo lo constituyen todos los estudiantes del Taller de Práctica IV de dicha carrera, de los Institutos de Educación Superior de Santa Fe (provincia argentina), mientras que la población que analizaremos está constituida por los residentes del Profesorado de Educación Primaria que asisten a la Escuela Normal Superior N° 30 (de Esperanza, Santa Fe, Argentina).

Para recoger la información empleamos tres instrumentos: a) un cuestionario electrónico de auto aplicación (encuesta electrónica de Google Forms); b) una matriz de análisis de documentos electrónicos (las secuencias de actividades diseñadas por los residentes); y, c) matriz de análisis de audiovisuales (videos digitales elaborados por los residentes).

Las técnicas de análisis de contenidos se emplearon específicamente en el análisis de las respuestas dadas al cuestionario electrónico y al lenguaje oral de los



enunciados registrados en los videos digitales (convenientemente transcritos). Esto incluye tanto las secuencias de actividades que diseñen en especial las actividades experimentales (AE) como los audiovisuales que elaboren para orientar la resolución de las mismas. Para el proceso de análisis del contenido de estos dos instrumentos el equipo de trabajo se apoyó en Atlas ti 9.

El presente trabajo es de alcance descriptivo. La descripción densa de las decisiones didácticas de los residentes del Profesorado de Educación Primaria resulta de la triangulación de técnicas e instrumentos de recolección de información.

*Las prácticas de enseñanza de los residentes del Profesorado de Educación Primaria en la modalidad a distancia* (práctica virtual absoluta o bimodal) constituyen nuestro objeto de estudio. Para acceder a él nos propusimos analizar: a) las secuencias de actividades diseñadas por los residentes para que los estudiantes de la escuela destino resuelvan mientras aprenden con al menos una actividad experimental, b) los videos que los practicantes editan y que constituyen un recurso que acompaña las secuencias y que adquiere valor en relación con ellas y, c) los argumentos o justificaciones que los residentes puedan ofrecer a algunas preguntas vinculadas a sus prácticas.

Antes de la pandemia las clases de los residentes podían ser recortadas objetivamente (por el tiempo de duración: 40 minutos) y el análisis de la fase interactiva de la enseñanza se efectuaba sobre las interacciones docente-estudiantes y estudiantes-estudiantes de manera presencial, generalmente, por medio de la observación no participante. Como esto no es posible en la modalidad a distancia, la clase presencial sede su lugar como objeto de observación y análisis a la práctica virtual. El acceso a la fase pre-activa de la enseñanza será a través del análisis de las secuencias didácticas digitalizadas.

## Resultados

El trabajo de investigación se encuentra en plena etapa de desarrollo por lo que se presentan resultados parciales obtenidos, por un lado, al hacer una primera revisión de las secuencias de actividades que presentaron los residentes y por otro, a partir del análisis exhaustivo de los cuestionarios aplicados a 18 futuros maestros en el período de emergencia sanitaria y que arrojan datos objetivos sobre las decisiones tomadas con respecto a la intencionalidad de las actividades experimentales, como así también, su diseño e implementación.

## Secuencias de actividades

El análisis de estos documentos muestra gran diversidad en lo que respecta a extensión de las secuencias, el tipo y la combinación de actividades de aprendizaje incluidas en las mismas. Es preciso señalar que, cuando se les solicitó a los residentes que elaboraran una secuencia para ser empleada en contexto de aislamiento, se les dio total libertad para elegir el grado al que estarían destinadas las actividades, los contenidos a ser enseñados, los recursos a emplear, los modos de agrupamiento, el tiempo de extensión, entre otros factores. La única restricción que incluimos en la consigna de trabajo fue que la secuencia incluyera al menos una actividad experimental y un audiovisual elaborado por ellos mismos. El énfasis puesto en estos dos últimos aspectos de la secuencia se justifica al considerar los objetivos de nuestro trabajo de investigación.

Al respecto, es relevante destacar que, en respuesta a la primera de las condiciones impuesta, los resultados arrojan que sólo 3 residentes incluyeron actividades experimentales en sentido estricto. De los casos restantes, 10 incluyeron actividades exploratorias y 5 utilizaron modelos concretos en lugar de lo solicitado.

Estos resultados nos permiten reconocer que los futuros maestros tienen dificultades para identificar las actividades experimentales entre un grupo más amplio de actividades que tienen en común el hecho de que los destinatarios para los que fueron incorporadas en la secuencia desarrollan ciertas acciones manipulativas (deben usar ciertos elementos de laboratorio o sustitutos que permiten reemplazarlos, construir dispositivos, realizar tareas manuales, etc.). En otras palabras, los residentes consideran que las actividades manipulativas de carácter exploratorio (donde no hay control de variables), la construcción de modelos (estrictamente tridimensionales) y las actividades experimentales propiamente dichas, son todas experimentos escolares.

## Cuestionario de auto aplicación

El formulario que empleamos como instrumento para recoger información incluye 13 preguntas y 2 espacios para cargar documentos (uno para la secuencia y otro para los recursos audiovisuales). Las primeras tres preguntas recopilan información personal de los residentes que se empleó sólo a efectos administrativo-institucionales. La cuarta nos permite recoger información cuantitativa sobre el grado de escolaridad que seleccionaron los residentes para hacer su propuesta didáctica. Las dos que siguen nos ayudan a identificar el eje curricular y los contenidos que se pretenden enseñar respectivamente.

El análisis de las respuestas a la pregunta 4 arroja los resultados presentados en la Figura 1.

### ¿Para qué grado diseñaste la secuencia de actividades?

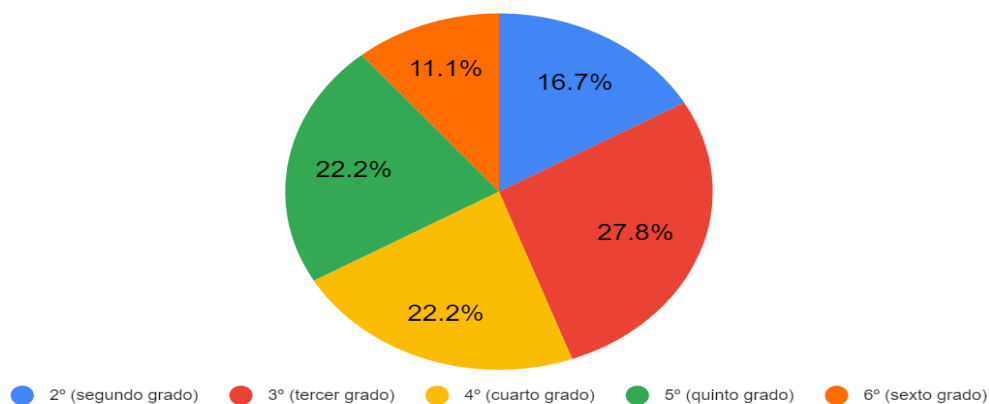


Figura 1. Muestra el grado seleccionado. Fuente propia

Antes de exponerlos es preciso aclarar que la Educación Primaria en la Provincia de Santa Fe (Argentina) consta de siete grados (abarca la educación impartida a niñas y niños desde los seis años de edad hasta los 12 aproximadamente). La estructura del nivel primario agrupa los primeros tres grados en un ciclo (primer ciclo), cuarto, quinto y sexto grados constituyen el segundo ciclo y séptimo grado cierra la formación primaria.

Dicho esto, podemos volver a los resultados de la Figura 1. Se observa que las secuencias diseñadas por los estudiantes residentes se elaboraron considerando como destinatarios de la propuesta didáctica a los alumnos del primer y segundo ciclo; no se formularon propuestas para séptimo grado. El 45% de los futuros maestros eligió un grado del primer ciclo (aunque no hubo selección para el primer grado). Las actividades para segundo grado representan el 16.7% y las que se diseñaron para tercero, el 27.8%. El resto de los residentes (un 55 % de la muestra) se inclinó por diseñar secuencias destinadas a alumnos de segundo ciclo, dividiéndose de la siguiente manera: 22.2 % para cuarto grado, otro 22.2 % para quinto y un 11.1 % para sexto.

Para hablar de los contenidos de la enseñanza primero debemos hacer una observación. Argentina es un país federal. Aunque el gobierno central establece las condiciones para la construcción de consensos federales respecto de cuáles deben ser los contenidos desarrollados para cada nivel y grado, son las diferentes



Jurisdicciones (cada una de las provincias argentinas y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires) tienen autonomía para definir su propio Diseño Curricular, en el que se contextualizan los saberes a enseñar.

Desde el año 2004, nuestro país cuenta con una base curricular acordada federalmente que orienta la selección y secuenciación de contenidos en todo el territorio nacional. Esos documentos base, resultado de un proceso de construcción consensuada, se denominan Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP).

### ¿Qué eje de los NAP seleccionaste para diseñar tu secuencia?

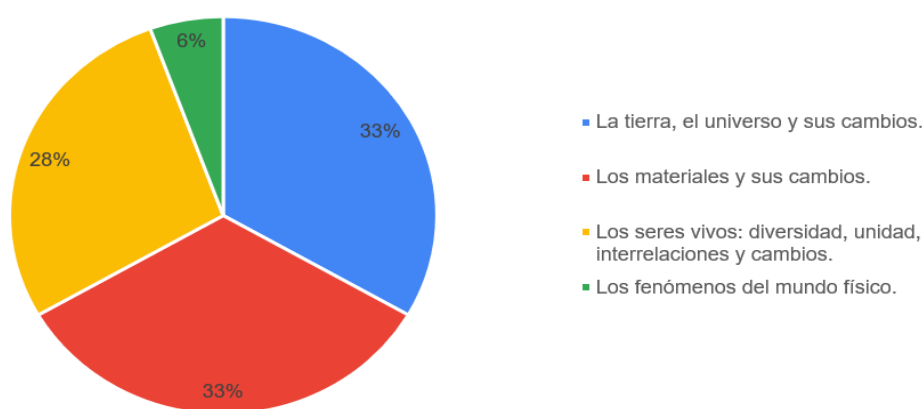


Figura 2. Muestra el eje seleccionado. Fuente propia

Los aprendizajes esperados para Educación Primaria se presentan en estos materiales curriculares organizados por áreas. En el caso de Ciencias Naturales, se estructuran en cuatro ejes: 1) seres vivos: unidad, diversidad, interrelaciones y cambios; 2) los materiales y sus cambios; 3) los fenómenos del mundo físico, y; 4) la Tierra, el universo y sus cambios.

Después de esta disquisición sobre la organización de los contenidos a nivel nacional estamos en condiciones de exponer los resultados relacionados con la quinta pregunta (Figura 2).

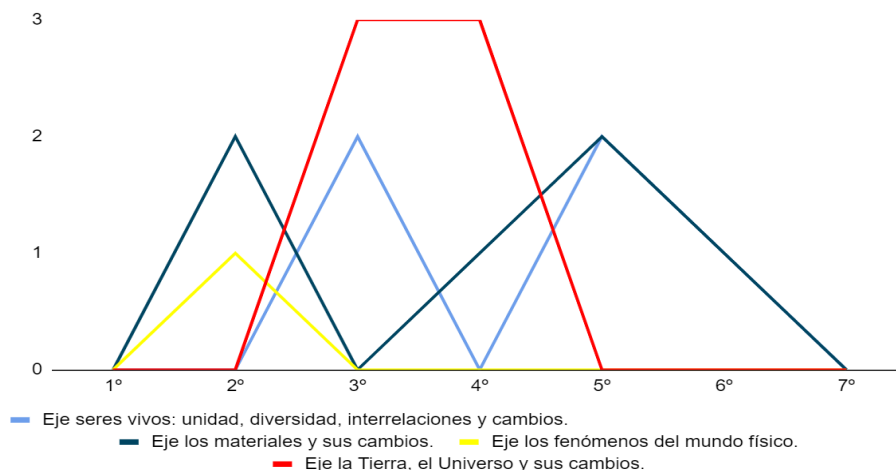
En el gráfico se evidencia que un tercio de la muestra seleccionó el eje de la Tierra y el Universo, otro tercio eligió para planificar el eje de los Materiales y sus cambios. Cinco estudiantes (28 %) optaron por diseñar sus secuencias para desarrollar contenidos del eje de los seres vivos y sus cambios y sólo un estudiante (6 %) se inclinó por el eje de los fenómenos del mundo físico.

Al realizar el cruzamiento de la información que aportan las dos preguntas anteriores se obtiene la Tabla 1, en la que es posible distinguir la distribución de ejes seleccionados por grado. En ella destaca que el eje de los fenómenos del mundo físico, que podría prestarse para desarrollar gran cantidad de actividades experimentales, sólo ha sido seleccionado por un estudiante de profesorado.

**Tabla 1.** Selección del eje de los NAP y grado de escolaridad

Eje NAP/Grado de escolaridad	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	Total
Eje seres vivos: unidad, diversidad, interrelaciones y cambios.	-	-	2	-	2	1	-	5
Eje los materiales y sus cambios.	-	2	-	1	2	1	-	6
Eje los fenómenos del mundo físico.	-	1	-	-	-	-	-	1
Eje la Tierra, el Universo y sus cambios.	-	-	3	3	-	-	-	6
<b>Total</b>	-	3	5	4	4	2	-	18

Por otro lado, en la Figura 3 se pueden observar dos tendencias, una con respecto a la selección de ejes, priorizándose el de la Tierra, el universo y sus cambios, Los seres vivos y Los materiales y sus cambios, por sobre el de los Fenómenos del mundo físico. La otra tendencia relacionada a la priorización del segundo ciclo para trabajar con propuestas experimentales. Este sesgo hacia la elaboración de propuestas con actividades experimentales destinada a niños de entre 9 y 11 años de edad estaría relacionado con la idea de que las chicas y los chicos de segundo ciclo se encuentran en mejores condiciones para aprender por medio de este tipo de actividades.



**Figura 3.** Selección de NAP según cada grado seleccionado. Fuente propia

Las preguntas 7 y 8 del instrumento nos permiten obtener información sobre la cantidad de actividades que los residentes incluyeron en su propuesta didáctica y el tiempo que estiman llevará desarrollarlas con sus alumnos de nivel primario. Esto nos posibilita valorar si los residentes pueden relacionar, con cierto margen de flexibilidad, la cantidad de actividades con el nivel de dificultad de las mismas en relación con la edad de los destinatarios por un lado y la complejidad del contenido a enseñar con la cantidad de actividades propuestas, por otro. No nos detendremos en estas cuestiones.

La siguiente pregunta del instrumento está centrada en el papel de la actividad experimental en la secuencia. Les solicitamos a los futuros maestros que se centren sólo en esa actividad para responder. En general, las respuestas elaboradas por los residentes se ajustan a esta fórmula “lo que quiero conseguir con este experimento es que los alumnos aprendan a...” o “con este experimento pretendo que los estudiantes...” y rematan la oración con algún verbo en infinitivo o algún verbo conjugado en tiempo presente del modo subjuntivo que remite a los aprendizajes esperados. Así, por ejemplo, vemos que los residentes emplean los siguientes términos: comprender (9 veces), reconocer (4), representar (2), observar (2), hipotetizar (2), confrontar resultados u observaciones con sus anticipaciones (2), distinguir, comparar, pensar, hablar, hacer, formular preguntas, discutir, interpretar, identificar, evaluar ideas, identificar obstáculos de aprendizaje, desarrollar autonomía, tomar conciencia.

Sin embargo, cuando analizamos las consignas que los futuros maestros redactaron en las secuencias para las actividades experimentales notamos que las tareas que los niños de primaria deben realizar (Tabla 2), en su mayoría, los conduce a

reproducir el experimento siguiendo las indicaciones del procedimiento (tipo receta de cocina) o a registrar las acciones que desarrollaron (por escrito o gráficamente).

La pregunta 10 apunta a recoger información sobre los recursos que resultan indispensables para desarrollar la actividad experimental. Esta es una cuestión relevante puesto que se supone que todos los materiales necesarios para la actividad deben poder conseguirse fácilmente, esto es, deberían estar disponibles en los domicilios de los niños. Las respuestas de los residentes dan cuenta de que han tenido en cuenta el contexto para el cual diseñaron su propuesta didáctica. Todos han considerado el contexto hipotético para el que se propone la actividad experimental y han sabido identificar experiencias en las que los materiales empleados estén disponibles o puedan ser conseguidos sin inconvenientes.

**Tabla 2.** Tareas solicitadas a los estudiantes

Categoría	Fr	%
Reproducir el experimento	12	25
Registrar procedimiento y/o dibujar	10	21
Responder cuestionario	9	19
Completar cuadros o tablas	2	4
Hacer anticipaciones - Hipotetizar	2	4
Intercambiar opiniones e ideas	2	4
Explicar lo que sucede en la experiencia- Argumentar	2	4
Socializar en clase virtual (meet)	2	4
Problematizar y/o hacer transferencia a otra situación	2	4
Utilizar herramientas digitales de socialización (Padlet)	3	6
Establecer relaciones	3	6
<b>Total</b>	48	<u>100</u>

La siguiente pregunta la formulamos en estos términos: ¿Por qué decidiste poner el experimento en ese lugar de la secuencia? o ¿Cuál es la intencionalidad didáctica del experimento, es decir, para qué lo propusiste como actividad en ese sitio específico de la secuencia?

A partir de las diversas respuestas obtenidas, creamos las categorías expuestas en la Tabla 3.

Tabla 3. Reflexiones en torno a las finalidades de las actividades experimentales

Categoría	Fr.	%
Desarrollan habilidades científicas	12	27,27
Mejoran la comprensión	2	4,55
Despiertan el interés-curiosidad	8	18,20
Promueven la participación	8	18,20
Favorecen el trabajo en grupo	2	4,55
Desarrollan vocabulario específico- Alfabetización científica	7	16,00
Desarrollan la actitud crítica	2	4,55
Aprendizaje con significatividad	3	6,18
	44	100%

Se observa que un número importante de residentes (27.27%) considera que el uso de actividades experimentales en las secuencias didácticas favorece el desarrollo de habilidades científicas. Un número menor de ellos (18,20%) destaca que las actividades experimentales promueven la participación y el despiertan de la curiosidad de los niños de primaria y una fracción menor (16%) postula que las mismas, permiten el desarrollo de un vocabulario específico.

## Discusión

El período de emergencia sanitaria comprendido en los años 2020 y 2021 requirió que sujetos e instituciones educativas se adapten a las circunstancias impuestas por la necesidad de conservar el aislamiento o el distanciamiento social y evitar, con ello, la difusión acelerada y descontrolada de SARS-CoV-2 (Sobrado Fernández, 2022). Los organismos de gobierno del sistema escolar, en acuerdo con las autoridades sanitarias, promovieron una serie de medidas que, por medio de circulares y resoluciones intentaron sostener la educación a distancia primero y el retorno progresivo a la presencialidad cuidada, después. Esas medidas fueron instaurando nuevos formatos escolares que se proponían garantizar el acompañamiento pedagógico y sostener los aprendizajes.

Las instituciones educativas tuvieron un papel protagónico en la estrategia general adoptada para sobrellevar la pandemia (CIFA-DEMOS, 2020). La comunidad educativa invirtió gran esfuerzo para adaptarse a la situación. En algunos casos pudo reinventarse asimilando a sus prácticas recursos que, antes de los



acontecimientos que marcaron esta época, no usaba con frecuencia. En otros casos, las clases tradicionales con sus formatos característicos se traspolaron sin mayores cambios a los nuevos escenarios configurados entre pantallas.

Durante ese tiempo se revalorizó el empleo de las nuevas tecnologías de la información y comunicación que se transformaron en las herramientas predilectas para garantizar el proceso de enseñanza y aprendizaje (Ambuludí-Marín y Bolívar Cabrera-Berrezueta, 2021).

La enseñanza de las Ciencias Naturales durante este período no fue la excepción. Sin embargo, muchas veces el potencial de las TIC para la enseñanza de las Ciencias no se aprovechó en todo su caudal. Queda pendiente la cuestión de la implicación del estudiante en las actividades propuestas mediante las nuevas tecnologías, nos preguntamos si las propuestas elaboradas para este período asignaron un rol activo a los estudiantes o si, por el contrario, se lo recluyó al papel de consumidor de información transmitida por distintos medios, sonoro, audiovisual, verbal escrito, como los más frecuentes.

De allí que fue fundamental recuperar el sentido valioso que representan las actividades experimentales para la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel primario y diseñar alternativas para que las mismas sean sostenidas en el proceso de enseñanza y aprendizaje que los residentes llevarían a cabo en condiciones similares a las que vivimos en pandemia.

Una cuestión trascendental que visibiliza este trabajo es que los residentes consideran como actividades experimentales también aquellas actividades prácticas en las que no hay control de variables y las actividades de construcción de modelos concretos. Se infiere que dicha confusión es producto de las publicaciones presentes en páginas web educativas, libros de textos y materiales curriculares, donde se agrupa una diversidad de actividades de construcción de modelos concretos y exploratorias bajo el título de "experimentos". Para los futuros maestros toda actividad práctica parece ser actividad experimental.

Con relación a los bloques de contenidos se priorizan tres ejes: a) la Tierra, el universo y sus cambios, b) los seres vivos y c) los materiales y sus cambios. Solo uno de los dieciocho futuros maestros ha seleccionado contenidos del eje de los Fenómenos del mundo físico. Esto confirma diagnósticos elaborados por el Ministerio de Educación de la Nación (Cabrera y Díaz-Barrios, 2022).

Es llamativo el hecho de que no se hayan planteado propuestas para primer grado. Nos preguntamos cuál es el motivo por el que las secuencias de enseñanza de las ciencias naturales se proponen para segundo grado en adelante. Siguiendo a Tignanelli (2008) admitimos que vamos contra la idea de que los chicos deben saber

leer y escribir para poder aprender ciencias, o que deben saber contar antes de hacer un experimento; premisas que aún perviven y que obstaculizan la alfabetización científica de nuestra sociedad.

Sin embargo, cuando la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel primario prioriza el abordaje de determinados ejes por sobre otros, se genera un sesgo conceptual considerable. Nuestra experiencia como formadores de formadores nos dice que los docentes de primaria, muchas veces se sienten seguros y confiados en determinados contenidos conceptuales por sobre otros; su inseguridad se basa generalmente en el desconocimiento, lo que genera dificultad para pensar y abordar los contenidos menos conocidos de manera constructivista e incorporar actividades experimentales que promuevan la participación del alumnado y potencien el desarrollo de habilidades científicas.

Respecto a este último punto, nuestro trabajo muestra un desajuste entre las intencionalidades formativas con que los residentes incluyeron las actividades experimentales y las tareas que les solicitan realizar a los niños con ellas.

Respecto de las intencionalidades, vale la pena destacar que un grupo de residentes vinculó la relevancia de las actividades experimentales con el desarrollo de habilidades científicas, específicamente sobre la capacidad de observación, planteo de hipótesis, diseño de dispositivos para experimentar, registro y formulación de ideas/conceptos, haciendo mención al abordaje de algunos de los aspectos propios de la actividad científica. En referencia a ello un estudiante expresa *“en el trabajo con experiencias se permite que el alumno trabaje el aspecto empírico de la ciencia y se permite que recree la actividad científica, es decir que los experimentos le permiten comprender cómo se hace ciencia y cómo llegamos a conocer lo que conocemos”*. Y de algún modo, también se encuentra presente el aspecto social a través de la interacción con otros, promoviendo con ello, competencias actitudinales. Con respecto a ello, una alumna expresa *“además al proponer experimentos generamos curiosidad en los alumnos y entusiasmo por enfrentarse a estos, estimulamos el respeto por las opiniones propias y ajenas”*.

Asociado a ello, alrededor de la mitad del grupo coincide en que este tipo de experiencias, además de alcanzar otros objetivos, promueve el interés de los estudiantes, fomentando la curiosidad (propia de esa edad) y generando un entusiasmo-motivación vinculante a un estado de ánimo positivo o propicio para aprender. *“Es bueno incluir este tipo de actividades porque promueve el interés de los alumnos y les permite implicarse activamente en el aprendizaje...”* afirma un estudiante, y continúa *“Las experiencias son fundamentales en las clases de Ciencias Naturales, nos preparan mejor para acceder a nuevos aprendizajes, ya que nos dejan huellas porque incluyen emociones, sensaciones, observaciones,*

*situaciones creadas intencionalmente*". Otra de las personas encuestadas afirma *"considero que son buenos porque son actividades emocionantes, que captan la atención de los estudiantes tanto en pequeños como adultos, logra que trabajen con mucho más entusiasmo"*.

Con respecto a la promoción de la participación activa, los residentes la asocian a la habilitación de un espacio que permita a los alumnos del nivel primario implicarse comprometidamente en el proceso de aprendizaje, reflexionar en torno a ello y expresar sus ideas a través de la argumentación.

Estudiante N° 2: *"Es bueno incluir este tipo de actividades en las clases de ciencias, ya que se trabaja con material concreto y además, se favorece la expresión de ideas por parte del alumno porque deben comentar y argumentar lo que realizaron"*

Estudiante N° 4: *"Porque promueve el interés de los alumnos y les permite implicarse activamente en el aprendizaje, pensando, actuando y hablando, ya que los alumnos experimentan, comunican las ideas propias e interpretan las expresadas por los demás"*.

También, la mayoría de alumnos, destaca la significatividad en el desarrollo de un vocabulario específico y en consecuencia, de lo que llamamos alfabetización científica, entendida ésta como un concepto amplio que incluye aprendizajes de distintos campos interrelacionados y que no se restringe sólo al conocimiento de la lengua. En palabras de los encuestados: *"para enganchar a los alumnos en actividades encaminadas a 'hacer ciencia', 'pensar sobre ciencias' y desarrollar 'pensamiento científico y crítico'"*; *"porque la construcción de modelos es una de las principales actividades del hacer, pensar y hablar en el desarrollo de la actividad científico escolar"* y *"también, permite trabajar tres aspectos elementales del ámbito científico escolar: el hacer y el pensar y el hablar"*.

De este modo, se coincide con lo planteado en numerosos escritos con respecto a la finalidad de las actividades experimentales y su carácter de estrategia didáctica para el logro de la alfabetización científica, considerando a las actividades experimentales como instancias de construcción de conocimiento dadas sus características intrínsecas, tales como ser centradas en los estudiantes, implementar prácticas científicas, utilizar materiales específicos, ser desarrolladas en un ambiente diferente al aula tradicional y contribuir al desarrollo de competencias actitudinales, conceptuales y procedimentales.

Asimismo, hubo estudiantes que señalaron el potencial de las actividades experimentales promover la escritura y lectura en ciencias: *"también dentro de estas actividades experimentales se puede favorecer el desarrollo tanto las*



*habilidades cognitivo lingüísticas como de competencias científicas que son fundamentales para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias”.*

Hasta aquí hemos visto las finalidades que persiguen los residentes al incluir actividades experimentales. Para alcanzar esos fines, las orientaciones que brinde el docente deben favorecer procesos participativos, la implicancia de los sujetos de aprendizaje desde sus esquemas y modelos iniciales, la interacción social, la reflexión personal y colectiva, la búsqueda, organización y comunicación de información, entre otras tantas posibles actividades. Sin embargo, las orientaciones que los residentes elaboraron para acompañar el desarrollo de las actividades experimentales y que plasmaron en el audiovisual producido se limitan a exponer, paso a paso, los procedimientos que los niños deben reproducir. En otras palabras, los niños deben observar en el audiovisual cuáles son los pasos que sigue el futuro maestro al hacer la actividad experimental; luego deben reproducir la experiencia en sus hogares y, en algunos casos, deben registrar lo que hicieron por medio de textos o dibujos.

Considerando estos resultados, es indispensable repensar la finalidad de las actividades experimentales y valorar si las mismas permiten movilizar el pensamiento de los alumnos o recaen en tareas repetitivas o de baja complejidad cognitiva, lo que llevaría a que el alumno de primaria no aprenda cómo enfrentarse a la resolución de problemas científicos escolares, sino a memorizar o reproducir fórmulas, definiciones, cálculos y procedimientos (Bodner y Herron 2002).

Si bien la replicación de lo propuesto en los vídeos en sus hogares fue la acción predominante, algunos residentes propusieron a sus alumnos hacer anticipaciones, otros les solicitaron la redacción de una explicación sobre lo sucedido. Aunque no fue de manera generalizada, algunos residentes tuvieron la intención de generar espacios donde, en palabras de Osborne y Wittrock (1983), los alumnos desarrollen ideas sobre su mundo, construyen significados para las palabras que se usan en ciencias y despliegan estrategias para conseguir explicaciones sobre cómo y por qué las cosas se comportan como lo hacen.

Resumiendo esta última parte de la exposición, podemos decir que, al triangular los resultados obtenidos sobre las finalidades con los que se propone una actividad experimental y las tareas que se solicitan a los estudiantes de primaria, se presenta una contradicción significativa. Las consignas se reducen a solicitar observaciones, registros, resolución de cuestionarios sencillos, sin instancias de elaboración de hipótesis, contrastaciones, problematizaciones entre la teoría y lo observado en la práctica.

En la mayoría de los casos, las propuestas lejos de evidenciar las intenciones que expresaron en las encuestas se relacionan con una enseñanza de las ciencias naturales reduccionista y tradicional, convirtiéndola en una ciencia de definiciones, registro y comprobaciones.

## Conclusión

La educación se consolida como una herramienta clave en períodos de crisis como la experimentada durante la emergencia sanitaria, sosteniendo y cuidando las trayectorias escolares a costa de un gran esfuerzo de la comunidad educativa y el acompañamiento del Estado.

La singularidad de este acontecimiento global, el carácter inédito de las medidas sanitarias adoptadas y la vertiginosidad con la que debimos afrontar los desafíos educativos en este contexto condujeron instituciones y docentes a implementar formatos escolares y promover modalidades de aprendizaje remoto cuya eficacia ha sido variable (Salúm, 2021).

Las Instituciones de Educación Superior tienen la responsabilidad de promover la reflexión y la profesionalización desde la formación inicial impartida y producir conocimiento pedagógico actualizado. En ese sentido, los resultados de esta investigación proporcionan indicadores para: a) comprender los significados que los residentes otorgan a las actividades experimentales; b) identificar los obstáculos que debieron enfrentar para diseñar secuencias de actividades que incluyen este tipo de propuestas didácticas y que se adecuen al contexto de un potencial aislamiento social; y, c) reconocer fortalezas y debilidades al momento de emplear el audiovisual como medio para orientar la tarea de los alumnos de educación primaria.

En este trabajo hemos soslayado el último punto debido a que, en la actualidad, estamos construyendo una herramienta a modo de instrumento que nos posibilite su análisis sistemático.

Por último, repensar las prácticas en el Nivel Superior en la Formación docente a través de la reflexión crítica de nuestras acciones nos permite revisar el lugar que le otorgamos al aspecto empírico del conocimiento científico en nuestras planificaciones como así también cuando desarrollamos nuestras propias clases de ciencias.



## Referencias

- Ambuludí-Marín, J. y Bolívar Cabrera-Berrezueta, L. (2021). TIC y educación en tiempos de pandemia: retos y aprendizajes desde una perspectiva docente. *EPISTEME KOINONIA*, 4(8), 185-203. doi: <http://dx.doi.org/10.35381/e.k.v4i8.1352>
- Andrés, J. M. (2009). "La investigación Ex Post-Facto". En Bisquerra Alzina, R. (coord.), *Metodología de la investigación educativa*, 195-230. Madrid: La Muralla.
- Bodner, G.F. y Herron, J.D. (2002) Problem –solving in Chemistry. En 'Chemical Education – Towards Researchbased Practice, Gilbert et al. Eds., pp. 235-263, Dordrecht: Kluwer.
- Cabrera, J. y Díaz-Barrios, C. (2022). *Clase Nro. 1: La enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias en el período del 2020-2021: desafíos y experiencias. Módulo 1, La enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias: desafíos y claves para su abordaje en contextos de pandemia y post pandemia*. Actualización Académica en Nuevas perspectivas para la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- Carrascosa, J., Gil Pérez, D., Vilches, A. y Valdés, P. (2006). Papel de la actividad experimental en la educación científica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 23 (2), 157-181.
- CIFA (Centro Investigación Formación Asesoramiento) y Observatorio DEMOS (2020). *Informe Educación en Tiempos de Pandemia*. <https://www.afpsarafaisal.org.ar/educacion-en-tiempo-de-pandemia/> (consultado 20 de noviembre de 2022)
- Formichella, M. M. y Krüger, N. S. (2020). *Pandemia y brechas educativas: reflexiones desde la Economía de la Educación*. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur; Documento de Trabajo; 5-2020; 1-19. Disponible: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/109085>
- Galfrascoli, A. (2020). La enseñanza de las Ciencias Naturales en el marco de una educación a distancia sin elección. La propuesta de los cuadernillos "Seguimos educando". *Signos EAD*, pp. 1-22URL: <https://p3.usal.edu.ar/index.php/ead/article/view/5078/6718>
- López, C. M., Ramírez, L. D., Espinosa, E. A. (2018). La implementación de la actividad experimental desde los fundamentos de la mediación didáctica en

docentes en formación en ciencias. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 13(2), 251-271. DOI: <http://doi.org/10.14483/23464712.12444>

Osborne, R. y Wittrock, M. (1983). Learning Science: A generative process. *Science Education*, 67 (4), 489-508.

Pérez Serrano, G. (2014). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes*. I. Métodos. Madrid: La Muralla.

Pro Bueno de, A. (2011). Aprender y enseñar con experiencias... y ahora para desarrollar competencias. *Investigación en la Escuela*, Núm. 74, 5-22.

Román, J. A. (2020). La educación superior en tiempos de pandemia: una visión desde dentro del proceso formativo. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 50(ESPECIAL), 13-40. <https://doi.org/10.48102/rlee.2020.50.ESPECIAL.95>

Sabariego Puig, M. (2009). "La investigación educativa: génesis, evolución y características.". En Bisquerra Alzina, R. (coord.), *Metodología de la investigación educativa*, 51-88. Madrid: La Muralla.

Sabariego Puig, M., Masot Lafon, I. y Dorio Alcaraz, I. (2009). "Métodos de investigación cualitativa". En Bisquerra Alzina, R. (coord.), *Metodología de la investigación educativa*, 293-328. Madrid: La Muralla.

Salúm, M. B. (2021). *El rol docente en pandemia: entre lo doméstico y lo escolar*. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Chilecito. <https://rea.unpa.edu.ar/handle/123456789/2315>

Sandí Delgado, J. y Sanz, C. (2018). Revisión y análisis sobre competencias tecnológicas esperadas en el profesorado en Iberoamérica. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (66), 93-121. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.66.1225>

Sobrado Fernández, L. M. (2022). Rol de las TIC en la orientación durante la pandemia de la COVID-19. *Orientación y Sociedad*, 22(1), e043. DOI: <https://doi.org/10.24215/18518893e043>

Tignanelli, H. (2008). Para aprender Ciencias Naturales. *El Monitor*, junio de 2008. Ministerio de Educación de la Nación, 47-49.