

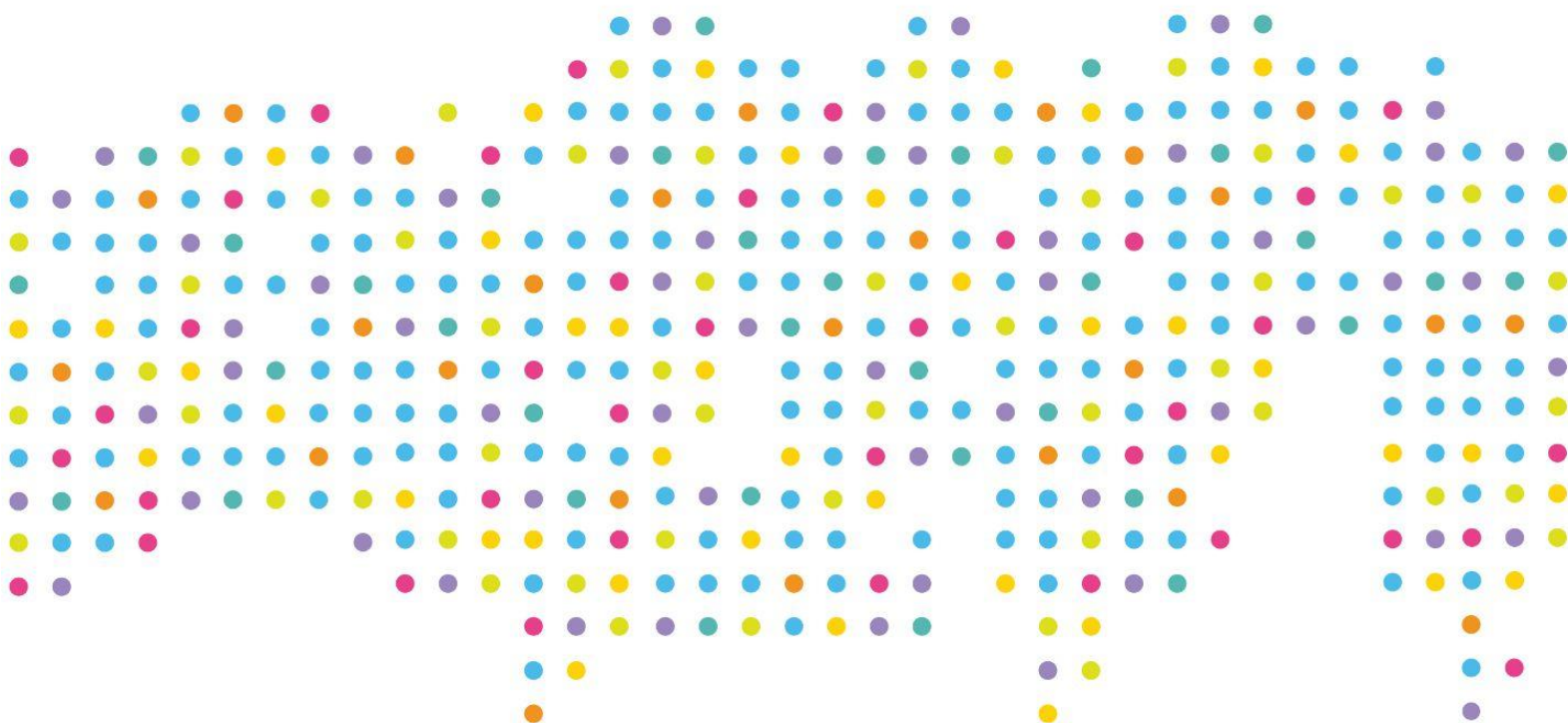
Plan Nacional de Inclusión Digital Educativa

PNIDE

**Estrategias y aportes conceptuales
para los encuentros de núcleo.**

Encuentro 1.

Geometría en Movimiento (GeoM)





PLAN NACIONAL DE INCLUSIÓN DIGITAL EDUCATIVA. PNIDE. 2022 - 2023

Estrategias y aportes conceptuales para los encuentros de núcleo

Gerencia General

Rubén D' Audia

Dirección Nacional de Tecnología Educativa

Laura Penacca

Coordinación Pedagógica PNIDE - Conectar Igualdad

Valeria Aranda

Autoría

Prof. Rodolfo Murúa

Prof. Mónica Becerril

Prof. Juan Pablo Luna

Prof. Mónica Urquiza

Prof. Arminda Rosa Quiroga

AÑO 2022



PLAN NACIONAL DE INCLUSIÓN DIGITAL EDUCATIVA. PNIDE. 2022 - 2023

Estrategias y aportes conceptuales para los encuentros de núcleo

Fundamentos	4
Propósitos	6
Objetivos	6
Sentidos y estrategias de la propuesta	6
Momento 1	7
Momento 2	8
Momento 3	10
Tarea para el encuentro de núcleo 2	11
A modo de cierre	12



PLAN NACIONAL DE INCLUSIÓN DIGITAL EDUCATIVA. PNIDE. 2022 - 2023

Estrategias y aportes conceptuales para los encuentros de núcleo

Fundamentos

La elección del trabajo con geometría se fundamenta desde la [Resolución 367/20](#) (anexo 1) que impulsa la priorización de ciertos conceptos y la intensificación de la enseñanza. En particular, las propiedades de la circunferencia -y del círculo- y las construcciones de triángulos son asuntos centrales a la hora de pensar la articulación entre la escuela primaria y la escuela secundaria.

La geometría, además de tener un alto valor formativo, posibilita un trabajo con el razonamiento deductivo en un momento temprano de la escolaridad. Se propone un recorrido donde es necesario realizar un trabajo dialéctico entre una geometría “ostensiva”, con el foco puesto en la observación, en la manipulación de los instrumentos de geometría y en validaciones empíricas que se apoyan en lo que se ve y en lo que se dibuja, y una geometría más deductiva, donde lo central es el estudio de las figuras y sus propiedades.

En particular, la tarea de construir una figura a partir de ciertos datos iniciales permite poner en juego las propiedades de las figuras y al mismo tiempo dar lugar a la búsqueda y emergencia de argumentaciones. Por este motivo, tanto el trabajo en el [Cuaderno Transiciones](#), como en el aula virtual y en los encuentros de núcleo se basa en las *construcciones geométricas*.

En el aula virtual de geometría se propone un trabajo con el programa *GeoGebra* (software libre disponible en las computadoras del Plan Conectar Igualdad). Este programa de geometría dinámica permite explorar, conjeturar y analizar las propiedades de las figuras mediante el movimiento de sus representaciones.

De aquí se entiende que el programa haya sido construido relacionando propiedades geométricas con herramientas, es decir, para que un dibujo realizado en GeoGebra -que representa a cierta figura- mantenga invariante las propiedades involucradas, es necesario apelar a las herramientas que se vinculan con las relaciones que definen a la figura en cuestión (Arias, Grimaldi, Itzcovich, , Murúa y Segal, 2022: 10)¹

¹ Arias D., Grimaldi V, Itzcovich, H., Murúa, R y Segal, S. (2022). [El arrastre en un programa de geometría dinámica. su dominio de validez como asunto de interacción entre estudiantes y docentes](#). *Revista de Educación Matemática*, 37 (1), 7-30.



PLAN NACIONAL DE INCLUSIÓN DIGITAL EDUCATIVA. PNIDE. 2022 - 2023

Estrategias y aportes conceptuales para los encuentros de núcleo

La utilización de los diferentes recursos de la plataforma Moodle no sólo potencia el trabajo matemático sino que teje una narrativa del estudio. La diversidad de formatos -foros, buzones de entrega, vídeos y actividades interactivas-, promueve el debate de las ideas matemáticas, la reutilización y el avance de los conocimientos. En este sentido, en el aula virtual se sostiene el trabajo con las explicaciones de las y los estudiantes, promoviendo las prácticas de oralidad y escritura -individuales y colectivas-, necesarias para que dicho avance se produzca.

En definitiva se reconoce la multialfabetización como una pedagogía de construcción de significados por medio de la interacción de las y los estudiantes con un docente a propósito de ciertos contenidos.

Otro asunto central que se tuvo en cuenta tanto en el *Cuaderno Transiciones* como en el aula virtual tiene que ver con la posibilidad de brindarle a los y las estudiantes momentos de estudio. En la propuesta pedagógica se considera al estudio como un proceso fundamental para que haya aprendizaje. Estos momentos forman parte de la construcción de autonomía y además permiten la reflexión sobre el propio aprendizaje. Es decir, el estudio no queda a cargo -únicamente- de las alumnas y los alumnos sino que forma parte de la propuesta pensada con un o una docente presente.

Asimismo, se consideran momentos de autoevaluación -inmersos en una evaluación formativa- para que los y las estudiantes identifiquen su estado de conocimiento. Además, esta información le sirve al docente para la toma de decisiones en el marco de un proyecto didáctico.

Por último, cabe destacar que una intención central de la enseñanza de la matemática, según lo establece la resolución antes mencionada, es que los y las estudiantes construyan una posición de dominio en relación con los objetos matemáticos. Esta se irá conquistando a través de un trabajo exploratorio sostenido por el debate de las ideas, la elaboración de conjeturas, la producción de argumentos y de diversas formas de representar las relaciones que se van estableciendo, y la validación de los resultados.



PLAN NACIONAL DE INCLUSIÓN DIGITAL EDUCATIVA. PNIDE. 2022 - 2023

Estrategias y aportes conceptuales para los encuentros de núcleo

Propósitos

- Presentar los sentidos didácticos de la propuesta pedagógica de matemática del Plan Nacional de Inclusión Digital Educativa (PNIDE).
- Promover un trabajo de identificación de líneas prioritarias disciplinares para abordar en la transición entre el nivel primario y el secundario.
- Sustener un espacio de reflexión en torno a la producción matemática en el aula promovida desde la propuesta pedagógica pensada para escenarios diversos.
- Acompañar en el diseño de los ajustes de la propuesta del PNIDE y modificaciones necesarias para su implementación.

Objetivos

Que los y las docentes logren:

- Conocer los sentidos de la propuesta pedagógica para la articulación entre la escuela primaria y la escuela secundaria de Matemática desarrollada en el PNIDE.
- Explorar los distintos tipos de actividades que se proponen en los *Cuadernos Transiciones* y las que se presentan en las aulas virtuales.
- Reflexionar en torno al trabajo matemático de los y las estudiantes y su rol docente para promover la propuesta pedagógica en escenarios diversos.
- Seleccionar y adaptar actividades para llevarlas a cabo en sus respectivas aulas

Sentidos y estrategias de la propuesta

El presente taller, en el marco del PNIDE, tiene como propósito ofrecer un espacio de formación a las y los docentes participantes. Nos proponemos reflexionar en torno a las propuestas pedagógicas sobre geometría para la articulación entre la escuela primaria y la secundaria: [Cuaderno 3](#) de la serie Transiciones y el aula virtual [Construir y analizar figuras](#).

Este encuentro estará dividido en tres momentos. En primer lugar se propone realizar una breve presentación del aula virtual *Construir y analizar figuras*, con foco en los propósitos del aula y en los objetivos de este espacio de trabajo.



PLAN NACIONAL DE INCLUSIÓN DIGITAL EDUCATIVA. PNIDE. 2022 - 2023

Estrategias y aportes conceptuales para los encuentros de núcleo

En el segundo momento se plantea una instancia de taller en torno a ciertas actividades tanto del *Cuaderno Transiciones* como del aula virtual para identificar aspectos puntuales del vínculo entre estos dos espacios de trabajo.

Durante el último momento se propone una reflexión sobre cómo se podría llevar a cabo una propuesta adaptada al aula de cada docente.

En cuanto a los materiales necesarios para el desarrollo del encuentro, se deberá contar con:

- Una netbook por profesor o profesora, o en su defecto una cada dos integrantes. Las computadoras deben tener cargadas la carpeta **Materiales pendrive** o contar con pendrives con esa carpeta para descargarla en los dispositivos.
- Las impresiones de la *Hoja de ruta* y de la *Actividad de copiado* (presentes en la carpeta **Para imprimir**).
- Elementos para el trabajo geométrico: compás, regla, hilo, hojas lisas.
- Auriculares para poder escuchar los videos propuestos.

Momento 1

En este taller abordaremos el sentido didáctico de la propuesta : *Construir y analizar figuras*. Ingresando al enlace <https://aulasmodelo.conectarigualdad.edu.ar/> podrán acceder al sitio donde se encuentran las diferentes aulas.

Se realizará una presentación del aula virtual *Construir y analizar figuras* y una primera exploración de las actividades que allí se proponen. A medida que se realice este recorrido, se explicitarán aquellas cuestiones de la fundamentación que refieran al sentido de la selección de los contenidos, a las actividades de estudio y los diferentes modos de interactuar que se alojan en esta propuesta. En cuanto a los espacios de interacción se encuentran los distintos foros de intercambio donde se propone: compartir resoluciones, analizar estrategias de otros u otras estudiantes, explicitar los argumentos o propiedades puestas en juego en cada resolución, etc.



PLAN NACIONAL DE INCLUSIÓN DIGITAL EDUCATIVA. PNIDE. 2022 - 2023

Estrategias y aportes conceptuales para los encuentros de núcleo

Momento 2

Nos proponemos analizar en forma comparativa una actividad perteneciente al *Cuaderno Transiciones* mencionado, con otra incluida en el aula virtual. Para ello hemos seleccionado este conjunto de actividades:

→ Actividad 5 del [Cuaderno Transiciones](#) (p.9) y actividad del aula virtual [Copiar figuras con GeoGebra](#).

Realizó una copia de la [figura dada](#) en otro lugar de la pantalla utilizando las herramientas de GeoGebra que creas convenientes (si deseás trabajar en tu computadora utilizá este archivo²).

Presentá un texto donde esté descripto el “paso a paso” de su construcción y justificá por qué crees que tu dibujo es una copia de la figura original.

***Nota:** en la figura a copiar pueden haber objetos ocultos necesarios para realizar su construcción.*

Consigna de trabajo en el taller

Para analizar en forma comparativa estas actividades que están relacionadas: una perteneciente al *Cuaderno Transiciones* y otra al aula virtual, les proponemos:

- 1) Pensar cómo podrían resolverlas los y las estudiantes.
- 2) ¿Qué ideas y conocimientos matemáticos se pretenden trabajar en la actividad del cuaderno? Esas ideas matemáticas, ¿cómo se reinvierten al abordar la actividad del aula virtual? ¿Qué avances identifican respecto de las relaciones matemáticas que se ponen en juego?
- 3) Además, nos interesa detenernos en pensar cuál es el rol del docente que acompañe al trabajo de los chicos y las chicas con estos problemas. En ese sentido, les proponemos pensar qué dificultades piensan que podrían aparecer y qué intervenciones docentes se imaginan frente a ellas. Por otro lado, reflexionaremos sobre las conclusiones a las que se podría llegar luego del trabajo con cada problema.

Registrar las reflexiones surgidas al abordar las consignas 2) y 3) en un archivo de texto para luego compartirlas en el momento del plenario

² Este archivo se encuentra disponible en la carpeta donde se alojan los materiales del taller.



PLAN NACIONAL DE INCLUSIÓN DIGITAL EDUCATIVA. PNIDE. 2022 - 2023

Estrategias y aportes conceptuales para los encuentros de núcleo

El análisis de estas actividades, las anticipaciones sobre posibles resoluciones y la identificación de los conocimientos puestos en juego en cada una permitirá reflexionar en torno a la continuidad y la profundización de los saberes que se abordan con esta propuesta. Además, realizar este trabajo anticipatorio sobre las actividades, enriquece las miradas de los y las docentes sobre lo que pudiera suceder en sus aulas y en ese sentido permite pensar con mayor amplitud los momentos de interacción y las posibles intervenciones docentes en el momento trabajo en sus aulas.

La tarea planteada a los y las estudiantes es el copiado de figuras (en el caso del cuaderno, en papel y en el caso del aula virtual utilizando el GeoGebra). Este tipo de tareas en el aula de matemática permiten un trabajo de identificación de las relaciones geométricas que definen las figuras propuestas. En este sentido, la utilización o no de esas relaciones geométricas en la construcción de la copia por parte de los y las estudiantes se verá reflejado en el producto que obtengan y es un asunto a discutir en el aula .

Las herramientas utilizadas y las formas de validar si las figuras obtenidas son copia o no de la original, toman características muy diferentes si el trabajo se realiza en papel o con el GeoGebra. Cuando la resolución es en papel, los instrumentos utilizados probablemente sean regla, compás, hilo y la forma más usual de validar que la copia es igual al original es superponiendo ambas figuras. Con la incorporación del programa GeoGebra, se abren diversos interrogantes:

¿Qué significado adquiere la idea de copia, cuando original y copia ya no son objetos estáticos sino dinámicos? ¿Cómo se decide si el dibujo obtenido es efectivamente una copia del original? ¿Qué maniobras novedosas incorpora el hecho de que el dibujo original también pueda ser transformado? (Itzcovich y Murúa, 2018: 1)³

Un aspecto central en la diferencia en el trabajo en estos dos entornos -lápiz y papel y GeoGebra- es que con el programa de geometría dinámica, el dibujo original tiene varias de sus longitudes variables. Es decir, la figura a copiar es una “familia” de dibujos, por lo que la validación de si la construcción realizada es copia o no del original, ya no es posible hacerla superponiendo ambas figuras. De esta manera, no se puede apelar a una validación

³ Itzcovich, H., y Murúa, R. (2018). [GeoGebra: “nuevas” preguntas sobre “viejas” tareas](#). *Yupana*, (10), 71-85.



PLAN NACIONAL DE INCLUSIÓN DIGITAL EDUCATIVA. PNIDE. 2022 - 2023

Estrategias y aportes conceptuales para los encuentros de núcleo

empírica, sino que hay que explicitar cuáles son las relaciones involucradas en la figura, que aseguran el éxito en la tarea de copiado⁴.

Como cierre de este momento compartiremos en un plenario lo que cada grupo trabajó y escribió al registrar el análisis desplegado. Esta instancia colectiva será una oportunidad de enriquecer las reflexiones de cada grupo, y poner el acento en la explicitación de los sentidos de la propuesta.

Momento 3

Se propondrá a los y las docentes un espacio de intercambio, generación de acuerdos y la planificación de una actividad de copiado para implementarla en sus aulas teniendo en cuenta como destinatarios a sus propios estudiantes.

Consigna de trabajo para el taller

En esta instancia deberán planificar una **actividad de copiado de figuras** para ser llevada a cabo en sus aulas. Para esto les proponemos pensar en las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son los conocimientos disponibles de sus estudiantes sobre geometría? ¿Cuál va a ser la/s figura/a copiar? ¿Primero se va a realizar una copia en lápiz y papel y después en GeoGebra? En ese caso, ¿cuál es el avance entre una y otra tarea?
2. ¿Cuáles son las posibles resoluciones que anticipan? Teniendo en cuenta esas posibles estrategias, ¿qué intervenciones docentes consideran pertinentes?
3. ¿Qué relaciones geométricas se van a destacar en los momentos de puesta en común? ¿Qué va a quedar registrado en el pizarrón o en un afiche?

El abordaje de este momento del taller permitirá explicitar los acuerdos y fundamentos de la propuesta que este colectivo de docentes implementará en sus aulas. Será importante acompañar a los y las docentes para que puedan establecer y explicitar los criterios con los que se define cada una de las actividades que diseñen, ¿por qué eligieron determinada figura a copiar? ¿Qué características tiene cada figura propuesta para ser trabajada en cada entorno (lápiz y papel y GeoGebra)? ¿Qué cuestiones didácticas guiaron las decisiones tomadas?

⁴ Para más referencias acerca de esta actividad de copiado, está disponible el [video del taller](#) brindado en el Encuentro de profundización temática del Plan Nacional de Inclusión Digital Educativa de formación equipos provinciales.



PLAN NACIONAL DE INCLUSIÓN DIGITAL EDUCATIVA. PNIDE. 2022 - 2023

Estrategias y aportes conceptuales para los encuentros de núcleo

Las actividades que diseñen serán implementadas en sus aulas y en el siguiente encuentro de núcleo analizaremos producciones de sus estudiantes. Por este motivo es muy importante que haya un registro de dichas producciones, y para ello, el o la docente deberá obtener fotos de las figuras realizadas por los y las estudiantes en el entorno de lápiz y papel y los archivos GeoGebra con los que trabajaron. Otra fuente importante de información para el futuro análisis será la foto del pizarrón, o del afiche que hayan elaborado en la instancia de trabajo colectivo.

Como cierre de esta jornada compartiremos en un plenario algunas propuestas para que puedan ser comentadas y enriquecidas con los aportes de los y las colegas.

Tarea para el encuentro de núcleo 2

- 1) Llevar a cabo la planificación de la actividad de copiado en sus aulas.

Como en el segundo encuentro de núcleo analizaremos producciones de sus estudiantes, es muy importante que haya un registro de dichas producciones.

En cuanto a este registro, si hay un momento de trabajo en lápiz y papel se pueden sacar fotos de las producciones de los y las estudiantes o filmar algún proceso de construcción. Para el momento de trabajo con el programa GeoGebra, se destaca el programa *Vokoscreen* (para acceder a este programa del sistema operativo Huayra, desde la computadora de Conectar Igualdad se debe ingresar a la siguiente ruta de acceso: Aplicaciones / Sonido y Video) para que los y las estudiantes graben su pantalla durante el proceso de copiado de la figura. Además, pueden entregar su archivo .ggb (archivo GeoGebra) para luego acceder al protocolo de construcción.

- 2) Realicen un recorrido por el aula virtual [Construir y analizar figuras](#) teniendo en cuenta los siguientes aspectos:
 - ¿Cuál es el avance -en cuanto a los conocimientos geométricos que se pretende que surjan- entre una actividad y la siguiente?
 - ¿Qué tipo de interacciones -tanto entre pares como con el o la docente- se podrían generar a partir de las actividades del aula?
 - Con respecto a las actividades de estudio, ¿qué tareas se les propone a las y los estudiantes? ¿Por qué creen que esas actividades son de estudio?



PLAN NACIONAL DE INCLUSIÓN DIGITAL EDUCATIVA. PNIDE. 2022 - 2023

Estrategias y aportes conceptuales para los encuentros de núcleo

A modo de cierre

A lo largo de esta propuesta pedagógica intentamos analizar y reflexionar sobre el tipo de trabajo matemático que queremos se promueva en las diferentes aulas. Los problemas geométricos propuestos nos permiten pensar, y repensar, acerca del tratamiento de los conocimientos matemáticos que se ponen en juego, se reinvierten o reformulan en cada estrategia de resolución.

Además, debemos pensar a nuestros y nuestras estudiantes como protagonistas en la producción de ideas y en la defensa de sus argumentos, siempre atendiendo a la diversidad de los conocimientos que se presentan en el aula. Entendemos que la propuesta presentada promueve diferentes espacios para tal fin.