



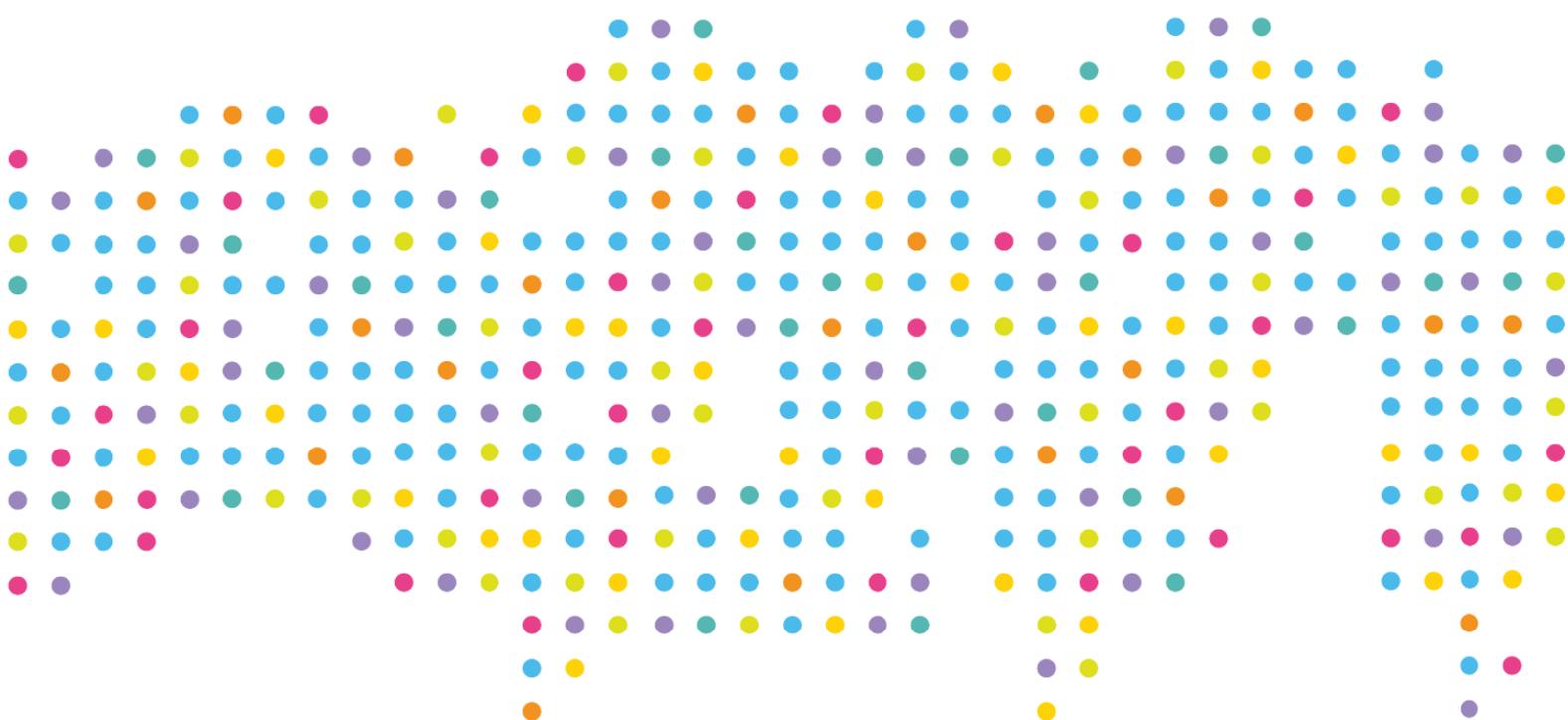
Plan Nacional de Inclusión Digital Educativa

PNIDE

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

Encuentro 3.

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. Armindá Rosa Quiroga

AÑO 2022



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

Estrategias y aportes conceptuales para los encuentros de núcleo

Fundamentación	4
Propósitos	5
Objetivos	5
Momentos del encuentro	5
Momento 1	6
Momento 2	8
Momento 3	11
A modo de cierre	12



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

Estrategias y aportes conceptuales para los encuentros de núcleo

Fundamentación

Desde la perspectiva que impulsa el PNIDE, el estudio se asume como un proceso fundamental de la enseñanza. En este sentido, consideramos que el despliegue y la organización sistemática de diversas situaciones de estudio a lo largo de una propuesta de enseñanza, habilita aproximaciones sucesivas a los objetos y la construcción de una autonomía creciente en relación a los propios aprendizajes. Dichas aproximaciones demandan tanto un trabajo personal por parte de los y las estudiantes, como instancias de reflexión colectiva en las que las diversas estrategias individuales se vean enriquecidas, ampliadas o modificadas por las interacciones grupales.

Las actividades de estudio planteadas en la propuesta están pensadas para que los y las estudiantes las resuelvan de manera autónoma. Esto significa que, en una primera instancia, cada alumno o alumna afronta los problemas planteados desde los conocimientos que tiene disponibles, con estrategias propias. Como hemos mencionado, luego de este primer momento de trabajo autónomo -ya sea individual o en pequeños grupos- se espera que pueda haber una instancia colectiva en la cual se analizan las diversas resoluciones y se comparten las ideas puestas en juego.

El trabajo específico con los videos de la serie *Conectate al Repaso* -algunos de ellos incluidos en la propuesta *Construir y Analizar figuras*- permite generar momentos de estudio ya que allí se comparten y analizan diversas estrategias de los y las estudiantes empleadas para resolver algunas actividades, se explicitan -y generalizan- los conocimientos puestos en juego, se sistematizan algunas técnicas y se institucionalizan algunas propiedades.

En este Encuentro de Núcleo analizaremos diversas producciones de los y las estudiantes sobre las actividades de estudio planteadas identificando cuáles son los conocimientos que se reinvirtieron, profundizaron y/o ampliaron con respecto al trabajo realizado en las primeras actividades llevadas a cabo luego del primer encuentro. Este tipo de análisis permite la reflexión sobre las prácticas de enseñanza y brinda información a los y las docentes para planificar las distintas instancias evaluativas.

Otro asunto central de este Encuentro tiene que ver con la *evaluación formativa* y su vínculo con el estudio. Realizar evaluaciones en diferentes momentos de un plan didáctico -teniendo como propósito el seguimiento del estado de los conocimientos construidos- permite incorporar diferentes tipos de instrumentos evaluativos:

A menudo identificamos a la evaluación como sinónimo de examen escrito, sin embargo, se trata de un concepto mucho más amplio que incluye todos aquellos momentos en los que solicitamos a nuestros estudiantes que demuestren conocimiento. Aún, cuando la intención de evaluar no resulta explícita o evidente para



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

Estrategias y aportes conceptuales para los encuentros de núcleo

ellos, como puede ser una pregunta en el marco de una discusión colectiva. (Melchiori D.; Nicodemo M.; Sanguinetti D.; Trillini M.P., 2017)¹

En la propuesta, además de contener problemas integradores y de profundización de saberes -los cuales constituyen momentos de estudio- se incluyen actividades de autoevaluación de los aprendizajes. En todos los casos, el diseño interactivo de las actividades habilita múltiples oportunidades que retroalimentan los avances.

Propósitos

- Promover instancias de compartir y analizar las diferentes experiencias recogidas en la implementación de las actividades de estudio planificadas en el Encuentro de Núcleo 2.
- Sustener un espacio de análisis de las actividades de autoevaluación presentadas en *Construir y analizar figuras*.
- Acompañar y enriquecer las reflexiones que emerjan tanto del análisis de los procesos de estudio de las actividades propuestas en el aula virtual, como de los aprendizajes que se posibilitan al abordar dichas actividades.

Objetivos

Que los y las docentes logren:

- Analizar distintas estrategias y explicaciones de sus estudiantes a fin de identificar los conocimientos matemáticos puestos en juego.
- Conocer los sentidos de la propuesta pedagógica relacionada con la autoevaluación para la articulación entre la escuela primaria y la escuela secundaria de Matemática desarrollada en el PNIDE.
- Reflexionar sobre la integración del estudio y la evaluación en un proceso dinámico de identificación -y al mismo tiempo profundización- de los conocimientos de los y las estudiantes.

Momentos del encuentro

En este encuentro se abordará el vínculo entre las instancias de estudio en el aula de Matemática y la evaluación formativa, concebidas como parte de un mismo proceso en el que se evocan, profundizan y descontextualizan los saberes trabajados.

¹ Melchiori, D., Nicodemo, M., Sanguinetti, D., Trillini, M. P. (2019). La toma de notas en la clase de matemática. En: Toma de notas a partir de exposiciones orales. Jornada Institucional N°3. Buenos Aires: INFD. Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología.



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

Estrategias y aportes conceptuales para los encuentros de núcleo

En un primer momento, se compartirá un análisis de producciones de estudiantes que los y las docentes recogieron de sus aulas. Se busca socializar los avances o la profundización de los conocimientos desplegados, los modos de establecer nuevas relaciones matemáticas, generalizaciones o formulaciones de propiedades, entre otras características que conforman las actividades de estudio.

Luego se analizarán actividades de la propuesta *Construir y analizar figuras*² que tengan por objetivo ofrecer a los y las estudiantes una instancia de autoevaluación que incluye tanto la identificación de los asuntos aprendidos, como aquellos que resulta necesario seguir trabajando.

Por último, se reflexionará sobre la *autoevaluación* como parte del proceso de una práctica de evaluación formativa.

Los materiales que se deberán tener disponibles para el desarrollo de esta instancia son:

- Una netbook por profesor o profesora, o en su defecto una cada dos. Las computadoras deben tener cargada la carpeta denominada **Materiales pendrive**; si esto no fuera posible, se necesitará contar con pendrives con ese material para efectuar su descarga en las netbooks. Además, cada jurisdicción deberá tener disponibles los archivos seleccionados con las estrategias de los y las estudiantes para ser analizadas en el momento 1 del encuentro³. **Importante:** las netbooks deben tener el programa **Lumi** ya instalado⁴.
- La impresión de la *hoja de ruta* disponible en la carpeta **Materiales para imprimir**.
- Elementos para el trabajo geométrico: compás, regla, hilo, hojas lisas.
- Auriculares.

Momento 1

Nos proponemos retomar el trabajo desarrollado en el Encuentro de Núcleo 2 y compartir las diferentes experiencias en relación con las actividades de profundización de saberes y estudio que los y las docentes llevaron a sus aulas.

² Conectar Igualdad. Construir y analizar figuras. Disponible en:
<https://aulasmodelo.conectarigualdad.edu.ar/course/view.php?id=26>

³ Los criterios sobre la selección de estas producciones están desarrollados en el apartado Momento 1.

⁴ [Tutorial sobre cómo instalar Lumi en Huayra.](#)



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

Estrategias y aportes conceptuales para los encuentros de núcleo

Consigna de trabajo en el taller

- a) Compartan las distintas experiencias que se llevaron a cabo en sus aulas al implementar la actividad diseñada en el Encuentro de Núcleo 2 en torno a las siguientes preguntas:

¿Qué tipo de actividad llevaron al aula? ¿Cuál era el avance que querían lograr con sus estudiantes en relación con la propuesta anterior? ¿Identificaron que este avance fue alcanzado? ¿Con qué dificultades se encontraron?

- b) Analicen las distintas producciones seleccionadas teniendo en cuenta las ideas matemáticas o los aspectos del trabajo matemático que pudieron ser reconocidos, reinvertidos, ampliados por los y las estudiantes.

Se plantea un primer momento colectivo para intercambiar impresiones de la experiencia realizada. Luego de esta instancia, se propone analizar algunas producciones de los y las estudiantes. Previo al Encuentro de Núcleo, cada equipo provincial tendrá que seleccionar las producciones que se compartirán para ser analizadas por los y las docentes.

En cuanto a los criterios para seleccionar las mismas, se propone identificar dos tipos de actividades:

- Aquellas donde se produzca algún tipo de avance en relación con la primera actividad llevada al aula. Este avance puede tener relación con algún cambio en las condiciones del problema como ser: la actividad de copiado se restringe a la hoja lisa (o en el caso de GeoGebra sin la cuadrícula); que la figura a copiar sea una “familia” eligiendo segmentos o radios de circunferencias de longitud libre; que las explicaciones de por qué la figura construida es una copia sea a partir de las propiedades y no de la empiria, etc.
- Aquellas donde se despliegue una discusión colectiva cuya finalidad es la identificación de los conocimientos aprendidos hasta ese momento. Por ejemplo, la escritura de un afiche donde se explicitan las definiciones y características de los objetos geométricos tratados.

La puesta en común de este momento tiene por objetivo reflexionar e identificar algunos asuntos que caracterizaron el proceso de estudio que se realizó en cada aula. Se hará hincapié en torno a los modos de acompañar las trayectorias educativas, de qué manera las actividades de estudio propuestas permitieron a los y las estudiantes volver sobre lo realizado en un momento anterior, sistematizar los conceptos centrales y ubicarlos en redes de sentidos que les permitan generalizarlos, transferirlos a nuevas situaciones o identificar los límites de su uso.



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

Estrategias y aportes conceptuales para los encuentros de núcleo

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, una vez seleccionadas las producciones podría incorporarse a la consigna del ítem b) nuevas preguntas que aborden cuestiones particulares contenidas en las mismas, como ser: analizar las interacciones en la clase, la forma de registrar las conclusiones, las intervenciones docentes, entre otras.

Momento 2

Con la intención de profundizar el trabajo de reflexión en torno a las situaciones de estudio y su vínculo con los procesos de evaluación formativa, analizaremos las actividades de la pestaña [Saber qué aprendimos](#), presentes en la propuesta *Construir y analizar figuras*.

En dicha solapa, se proponen actividades en las que se puede obtener una devolución instantánea de la resolución y otras en las que se pide realizar un envío por *Buzón de entrega* al docente.

Consigna de trabajo en el taller

¿Qué características tienen las actividades de cada uno de esos espacios? ¿Qué tipo de trabajo se puede proponer en uno u otro formato? ¿Qué rol juega la información que se ofrece en algunos casos y/o las retroalimentaciones propuestas en el proceso de evaluación?

El análisis de esta actividad por parte de los y las docentes, nos brinda la oportunidad de pensar en aquellos aspectos de la evaluación que queremos priorizar.

Por ejemplo, en la tercera diapositiva se presenta una actividad donde se propone analizar dos afirmaciones:

→ Felipe dice que dado un lado y dos ángulos **agudos** que “se apoyan” en él, es posible construir un único triángulo porque con esos ángulos “se cierra” el triángulo.

Guada dice que no es así, que se pueden construir infinitos porque los “lados” de los ángulos son semirrectas que se “van” al infinito.

¿Con quién estás de acuerdo?

Felipe

Guada

Comprobar



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

Estrategias y aportes conceptuales para los encuentros de núcleo

Para decidir con qué afirmación se está de acuerdo es necesario poner en acción relaciones ya construidas, pero en este caso, se plantea un estudio de una situación más general. El o la estudiante que resuelva esta actividad, podrá presentar casos particulares de ángulos agudos (30° y 60° por ejemplo), realizar la construcción, observar que hay un único triángulo con esas características y acompañar el análisis con un argumento como el siguiente: “mientras esos ángulos sean agudos, siempre los lados se van a cruzar y lo harán en un sólo punto”. Un aspecto de la tarea docente que acompaña este proceso de evaluación podría ser reflexionar con sus estudiantes el grado de generalidad de esta resolución: por más que la construcción refiera a un ejemplo particular, el razonamiento se puede aplicar a cualquier caso, por lo tanto adquiere un carácter general. Este procedimiento permite hacer un ida y vuelta entre lo particular y lo general para llegar a una conclusión respecto de la relación estudiada.

En esta actividad también es posible reflexionar sobre la retroalimentación que se ofrece ante las posibles respuestas tanto para las erróneas como para las correctas. En este caso, al seleccionar la respuesta correcta se pregunta si el triángulo también es único si uno de los ángulos es agudo y el otro obtuso. De esta manera, se plantea un nuevo interrogante que permite que los y las estudiantes puedan seguir ampliando y profundizando la relación en estudio.

Respecto del análisis de la actividad [Una vuelta por algunos problemas](#), en la actividad 1, se tendrá que utilizar las relaciones que se ponen en juego al usar la circunferencia como modo de encontrar todos los puntos a una determinada distancia de otro, para decidir sobre la posibilidad o no de obtener los casos ofrecidos.

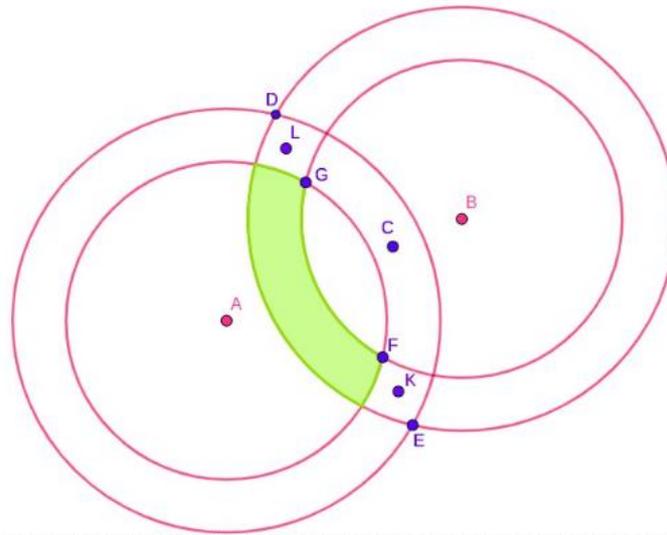


PLAN NACIONAL DE INCLUSIÓN DIGITAL EDUCATIVA. PNIDE. 2022 - 2023

Estrategias y aportes conceptuales para los encuentros de núcleo

1

Malena, Lucía, Daniela e Ignacio hicieron esta figura: dos circunferencias de 3 cm de radio con centros en los puntos A y B y otras dos circunferencias de 4 cm de radio con centros en los mismos puntos.



- a) Lucía dice que el punto C se encuentra a más de 3 cm de A y a menos de 3 cm de B. ¿Es cierto? ¿Por qué?
- a) Malena dice que hay dos puntos que se encuentran a la misma distancia de A que de B. ¿Es cierto? ¿Por qué?
- b) Daniela dice que en el sector verde se encuentran **todos** los puntos que están a más de 3 cm y menos de 4 cm de B. ¿Es cierto? ¿Por qué?
- c) Ignacio dice que L y K se encuentran a una distancia mayor de 3 cm de A y B. ¿Es cierto? ¿Por qué?

De esta manera se habilita otra oportunidad de poner en acción las relaciones construidas en las actividades anteriores. Desde este proyecto, entendemos a las situaciones de autoevaluación como instancias para conocer personalmente el estado de conocimiento en relación con un objeto. El acceso a esa información y su análisis crítico otorga poder sobre los propios procesos cognoscitivos y permite la construcción de una autonomía creciente con relación a las propias trayectorias más allá de la calificación y la acreditación.

A diferencia de las primeras actividades donde el recurso utilizado en la plataforma brinda una retroalimentación espontánea, el trabajo planteado en la actividad para entregar -por el formato en que se propone- permite abordar más en profundidad, las explicaciones que los y



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

Estrategias y aportes conceptuales para los encuentros de núcleo

las estudiantes pueden desplegar para validar sus procedimientos. En este sentido, el o la docente tiene un espacio de diálogo abierto con las producciones de sus estudiantes, sus ideas y los modos de explicitar los razonamientos con los que podrá interactuar por medio de devoluciones individuales o retomadas en una devolución colectiva.

Como cierre de este momento del taller, se espera poder reflexionar sobre la importancia de pensar el rol docente en las diferentes instancias de trabajo, por ejemplo: al diseñar autoevaluaciones con sus respectivas retroalimentaciones, al gestionar los momentos de trabajo colectivo reflexionando sobre algunas resoluciones o al hacer devoluciones escritas a sus estudiantes. Además, se puede resaltar que, tanto lo mencionado anteriormente acerca del trabajo entre lo particular y lo general como la reflexión sobre los tipos de explicaciones de los y las estudiantes a la hora de validar sus procedimientos son oportunidades para involucrarlos e involucrarlas en un modo de hacer matemática que es posible poner a la luz y explicitar en el aula.

Momento 3

Al ser el último Encuentro de Núcleo, proponemos, en este momento del taller, que los y las docentes plasmen sus reflexiones sobre las experiencias personales y grupales que pudieron transitar en este trayecto.

Consigna de trabajo para el taller

En todo el trayecto anticipamos posibles resoluciones de problemas geométricos planteados en lápiz y papel y con GeoGebra, reflexionamos sobre las relaciones geométricas involucradas al utilizar diferentes instrumentos o herramientas del programa, planificamos actividades para ser llevadas al aula, identificamos los conocimientos puestos en juego en diversos procedimientos de resolución utilizados por los y las estudiantes y analizamos actividades de estudio y de autoevaluación.

Hagan una reflexión sobre cuál fue el aporte de estos asuntos a su actividad como docentes.

Nos interesa, en este momento de cierre del trabajo -a propósito del análisis de la experiencia propia o ajena- poder pensar y explicitar aquellas cuestiones que cada docente jerarquiza, privilegia o pondera respecto a su experiencia con esta propuesta.

Además, se propone reflexionar acerca de los aportes del trabajo en escenarios diversos y la posibilidad (y necesidad) de acompañar a los y las estudiantes en este proceso de producción matemática en entornos híbridos, de reflexión individual y grupal de las relaciones y propiedades involucradas en las resoluciones anticipadas.



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 diferentes problemas geométricos propuestos nos permiten pensar, y repensar, los distintos tipos de tareas que los y las estudiantes deberían afrontar al resolver las actividades.

Consideramos que la enseñanza de las matemáticas supone, por un lado, que se rompa con una concepción elitista de un mundo abstracto que existiría en sí pero que no sería accesible más que para algunos o algunas y, por el otro, que se piense la actividad matemática como un trabajo cuyo dominio es accesible a todos y a todas mediante el respeto de ciertas reglas⁵.

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 porque solo desde allí -atendiendo a las diferentes trayectorias- es posible construir las nuevas relaciones matemáticas de un modo significativo para cada estudiante. Entendemos que la propuesta presentada promueve diferentes espacios para tal fin.

Es tarea de la escuela definir las formulaciones pedagógicas para incluir a cada uno o una los y las estudiantes en la escuela, tomando en consideración sus saberes y vivencias extraescolares. Se trata de que la escuela siga siendo un lugar donde todas las personas, se sientan reconocidas, respetadas, cuidadas, donde tengan una experiencia afectiva que contribuya a la consolidación de una buena visión de sí mismas, donde se sientan valoradas en lo que saben y pueden, y respetadas cuando las cosas no les salen bien, donde se fomente la curiosidad acerca del mundo y el deseo de conocer a otros y otras.

⁵Charlot, B. (1986). *La epistemología implícita en las prácticas de enseñanza de las matemáticas*. Conferencia dictada en Cannes. Citado en Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. Secretaría de Cultura y Educación. Serie Documentos para capacitación semipresencial. Educación Secundaria 1° año (7°ESB). Introducción al Diseño Curricular Matemática (pp 65, 69). La Plata, Buenos Aires, Argentina.