

JORNADA INSTITUCIONAL

Febrero 2023

Día 3

Jornada Institucional

Pensar la cognición en Matemática

OBJETIVO DE LA JORNADA

Reflexionar sobre la práctica docente respecto a las habilidades cognitivas que desarrollan nuestros estudiantes en el proceso de Aprendizaje de la Matemática.

AGENDA DEL DÍA

Primer Momento: Actividad de inicio (30 min)

Segundo Momento: Comprendiendo la Matemática /Pensando la Matemática/El pensamiento en Matemática (50 min)

Tercer Momento: Actividad de aplicación/ Actividad de reflexión (30 min)

Formulario (10 min)

Introducción

Este encuentro pretende retomar la reflexión en torno a nuestras prácticas, en esta oportunidad, con respecto a los procesos de cognición que desarrollan nuestros estudiantes en el aprendizaje de la matemática, identificando las habilidades del pensamiento y los dispositivos que se pueden utilizar para visibilizarlos. Es claro que la matemática se apoya en habilidades intelectuales comunes a otras disciplinas, sin embargo, algunas son particularmente propias, por ejemplo: contar, reconocer y analizar expresiones matemáticas/formas geométricas/patrones, diseñar y refinar estrategias de resolución a situaciones problemas, etc. Nos hemos preguntado ¿Cómo es posible aprender, unificar y asociar el pensamiento lógico matemático a estructuras o comportamientos de eventos reales? ¿Cómo las habilidades cognitivas se expresan en el lenguaje matemático y a su vez nos ayudan a fortalecerlas? ¿Cómo se da el proceso de abstracción en matemática? ¿Qué beneficios nos aporta conocer el proceso de cognición en matemática?

Tomando lo descrito en el Documento Curricular de la provincia, el conocimiento matemático “funciona” tanto para resolver problemas, como también para formular esos conocimientos para otros, decidir acerca de la validez de una conjetura, sistematizar y “nombrar” los conocimientos nuevos y relacionarlos con los ya construidos hasta el momento. Se propone que estos modos de producción de conocimiento matemático –propios de la disciplina– formen parte del trabajo del estudiante de matemática.

Para que los estudiantes entren en esta cultura matemática es preciso enfrentarlos a situaciones desafiantes para las cuales no tienen todavía –disponibles en forma inmediata– herramientas “óptimas” de resolución, aunque cuentan con conocimientos anteriores que les permiten encontrar algunos caminos posibles para abordarlos.

Es necesario entonces generar en la clase un clima propicio que “dé permiso” para explorar y elaborar estrategias propias –no importa que sean erróneas–, y para discutir sobre la validez de los

procedimientos propios y ajenos, de manera que los alumnos puedan confiar en sus posibilidades de producir conocimientos matemáticos.

Por lo tanto, resulta necesario visibilizar qué rutas cognitivas toman los estudiantes frente a diferentes situaciones de aprendizaje que se les propone, ya que en función de las mismas podremos diseñar estrategias que nos permitan intervenir eficazmente como docentes. La resolución de problemas es el camino, sin lugar a discusión, no obstante, consideramos que la forma de presentarlos y trabajarlos teniendo en cuenta los procesos de pensamiento, creemos que harían la diferencia a la hora de intervenir como docentes.

Primer momento

Actividad de inicio

Los invitamos a:

- Formar grupos de no más de 4 docentes (integrados por docentes de los tres ciclos).
- Leer atentamente, analizar y resolver la siguiente situación.
- Participar de una puesta en común para compartir el análisis de lo trabajado, con los aportes de todos los grupos.

Encontrarán el material necesario para el desarrollo de la dinámica en el Anexo.

La escuela ha decidido embaldosar: el patio, la galería y el SUM. Pero se va a comenzar por el espacio más grande.

¡Atención!

Las baldosas no se pueden cortar, para evitar que sobren retazos y se desperdicien.

ANEXO: Planos y baldosas

¡A trabajar!

1. A simple vista, ¿Cuál creen que es el espacio más grande? ¿Por qué?
2. Sin medir con una regla graduada. Demuestren cuál de los espacios es el más grande (pueden usar las baldosas del anexo).
3. Diseña y dibuja una baldosa (unidad patrón) que pueda servirnos para cubrir todos los espacios.

- Mencionar todas las habilidades cognitivas que pusieron en juego para resolver los puntos anteriores.

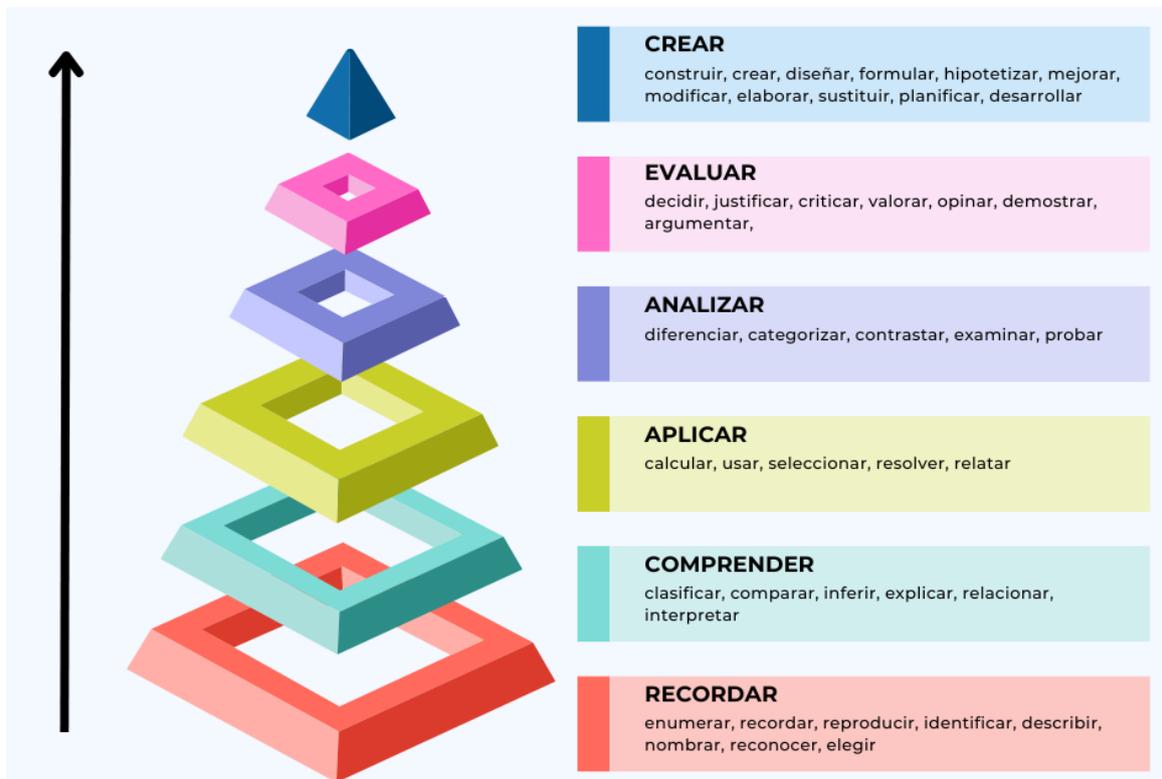
Segundo momento

Los invitamos a leer atentamente el siguiente texto para reflexionar sobre lo realizado en el primer momento.

Taxonomía de Bloom y Costa

Una herramienta con la que contamos los docentes es la Taxonomía de Bloom, la cual, a lo largo del tiempo ha recibido sucesivas actualizaciones, siendo las últimas adaptaciones a la era digital.

La idea central de la Taxonomía de Bloom es establecer un sistema de clasificación de habilidades, que luego del desarrollo del proceso de aprendizaje permite al estudiante haber adquirido nuevas habilidades y conocimientos.



En el esquema podemos observar claramente los seis niveles de pensamiento y dentro de cada uno de ellos se pueden ver diferentes verbos que dan cuenta del tipo de habilidad a desarrollar para lograr cada nivel. En la parte inferior encontramos los procesos cognitivos menos complejos avanzando en forma ascendente y lineal hasta los de mayor complejidad.

Esta organización por niveles, representa un proceso evolutivo, en el que los estudiantes emplean diferentes herramientas para aprender, a través del desarrollo de habilidades que le permiten mejorar su capacidad de comprensión, análisis y razonamiento.

- **Recordar:** nivel más básico, implica recuperar información almacenada en la memoria, sin necesidad de entenderla.
- **Comprender:** mostrar entendimiento y relación con otros datos. En este nivel el estudiante puede explicar con sus propias palabras lo antes visto, pero no es de memoria.
- **Aplicar:** Aquí se tiene que llevar a práctica el conocimiento que ya se tiene del tema en una nueva situación.
- **Analizar:** Los estudiantes podrán generar contenido sobre un tema y descomponer material a sus partes para explicar las relaciones jerárquicas. También será capaz de realizar inferencias y encontrar evidencias que apoyen las generalizaciones.
- **Evaluar:** En este nivel el estudiante podrá crear un juicio crítico y verificar el valor de una evidencia discriminando ideas o puntos. Además de justificar, presentar y defender opiniones.
- **Crear:** aquí podrán manejar todo el conocimiento aprendido previamente y reorganizar las ideas para generar nuevas aportaciones.

La taxonomía de Bloom aporta algunos beneficios en el proceso de enseñanza - aprendizaje como:

- Fomenta la capacidad creativa de los estudiantes.
- Busca la comprensión a partir de un trabajo constructivo y colaborativo entre pares, ya que promueve el intercambio de opiniones y puntos de vista.
- Evita la memorización mecánica, estimulando el entendimiento y la explicación.
- Orienta a los docentes en la secuenciación de actividades, atendiendo al proceso cognitivo que requiere y a los estudiantes les ayuda a tomar conciencia de su propio aprendizaje.
- Promueve un pensamiento crítico y reflexivo, que ayuda al intercambio y a la comprensión.

Mapa de la comprensión de Perkins



Cuando entendemos algo, no sólo tenemos información, sino que somos capaces de hacer ciertas cosas con ese conocimiento.
Perkins, David. (2003)

El secreto hoy en día de la educación, no es enseñar grandes volúmenes de datos e información, sino qué hacer con esa información que tenemos al alcance de la mano y cómo podemos usarla de una manera productiva. Esto es: Aprender a pensar, pensar para aprender y comprender (Mapa de la Comprensión de la Universidad de Harvard).

Tipos de pensamiento

David Perkins, Patricia Palmer y Ron Ritchhart pensaron en las habilidades de pensamiento que los estudiantes deben usar para desarrollar la comprensión e identificaron los movimientos del pensamiento de alto nivel que permiten desarrollar bien la comprensión.

- **Observar de cerca y describir qué hay ahí:** hacer notar las partes y las características de un fenómeno, siendo capaz de describirlo en detalle y su totalidad.

- **Construir explicaciones e interpretaciones:** examinar detenidamente características y detalles de un objeto o evento, como funciona, cuáles son sus roles y propósitos para generar múltiples explicaciones de por qué algo es como es.
- **Razonar con evidencias:** buscar evidencias que permitan ofrecer razones y argumenten la veracidad de sus explicaciones.
- **Establecer conexiones:** relacionar lo nuevo con lo conocido a partir de las experiencias pasadas. Este vínculo también puede consistir en aplicaciones y dónde se utilizan estas nuevas ideas o habilidades. Todas estas conexiones ayudan a recuperar la información adquirida, asegurándonos de que no sea estática.
- **Tener en cuenta diferentes puntos de vista y perspectivas:** identificar las diferentes perspectivas que pueden estar presentes o que se ven afectadas por lo que se acaba de leer, observar o escuchar.
- **Captar lo esencial y llegar a conclusiones:** consiste en captar el núcleo de un concepto, procedimiento o fenómeno, asegurando la comprensión de su esencia y de qué se trata verdaderamente. A la vez que se examinan los detalles, asegurarse de no perder el foco de las ideas principales que están en juego.
- **Preguntarse y hacer preguntas:** la curiosidad despierta el cuestionamiento sobre el aprendizaje de un fenómeno y actúa como vehículo para impulsar el aprendizaje y desarrollar la comprensión. Las preguntas que nacen a partir de esta curiosidad son un reflejo de la profundidad de nuestra comprensión.
- **Descubrir complejidad e ir más allá de la superficie:** se relaciona con profundizar llegando a ámbitos más complejos del tema o fenómeno, recorriendo de nuevo los movimientos con nuevos hallazgos.

El uso del Mapa de la Comprensión.

El Mapa de la Comprensión posee gran importancia para apreciar y visibilizar el pensamiento. Para ello, sugerimos:

- Reflexionar a lo largo de todo el proceso de aprendizaje, para detectar las habilidades que estuvieron presente.
- Fomentar consciente y planificadamente la activación de todas, o de la mayor cantidad posible, de habilidades, a lo largo de cada situación de aprendizaje.
- Realizar diversidad de actividades que promuevan y expliciten dónde y cuándo se usaron los diversos tipos de pensamiento, haciéndolo visible.

Es decir, el uso y el trabajo sistemático del pensamiento, en nuestras clases, es una estrategia pedagógica con la que contamos, permitiéndonos visibilizar los procesos cognitivos que ocurren en nuestros estudiantes y de esta forma contribuir al desarrollo de capacidades y mejores aprendizajes, incluyendo aquí la resolución de situaciones problemas, el uso de los saberes adquiridos y sus transferencias a nuevas experiencias.

Pensando los tipos o habilidades de pensamiento de Costa, Bloom y Perkins en una situación Matemática

Situando al docente como ejecutante de la propuesta, buscamos dilucidar qué puede haber ocurrido en términos de pensamiento. Por otro lado, pretendemos dejar claro algunas interrelaciones y que el proceso de pensamiento no es lineal, en este sentido creemos que ambas teorías se complementan. Para ello lo haremos en función de las preguntas propuestas en el primer momento.

Pregunta	Según Bloom y Costa	Según Perkins
A simple vista, ¿Cuál creen que es el espacio más grande? ¿Por qué?	<p>Recordar y reconocer elementos conocidos. (asociar a una realidad conocida, espacios en la escuela).</p> <p>Identificar particularidades en el plano, por novedad o singularidad.</p> <p>Describir con detalle lo que observa.</p> <p>Comprender la consigna.</p> <p>Proponer algún criterio básico para poder conjeturar a partir de la observación.</p>	<p>-Observar de cerca y describir qué hay ahí: observar a detalle el plano para poder describirlo, identificando y reconociendo elementos generales y particulares.</p> <p>-Construir explicaciones e interpretaciones: Con la restricción de solo con la vista, desde lo visual se busca deducir y decodificar el plano, asociándolo a espacios reales, tratando de identificar particularidades en los espacios, disposición, tamaño, etc., interpretar y elegir algún criterio básico que le permita conjeturar.</p>
<p>La propuesta tiene por intención que se realice una observación, atenta, lenta, registrable y comunicable, ¿Qué miramos cuando observamos? ¿En qué nos enfocamos? ¿Pusimos atención donde se pretendía? Retomando la consigna de que, a simple vista, debe atreverse a decir qué cree respecto del tamaño de los espacios, seguramente razona, interpreta y elige algún criterio para comparar (criterio en un nivel muy básico, apoyado en una estimación y comparación visual, espacio más largo o más ancho, a este espacio le quito este, etc.). Plantearse cuestiones como ¿Decidir al SUM como el espacio más pequeño resulta obvio? ¿Por qué?, la forma de categorizar a los espacios y alguna creencia nos permite realizar una conjetura respecto del tamaño de los espacios.</p>		

Pregunta	Según Costa y Bloom	Según Perkins
----------	---------------------	---------------

<p>Sin medir con una regla graduada. Demuestren cuál de los espacios es el más grande (pueden usar las baldosas del anexo).</p>	<p>Comprender que la conjetura propuesta en una instancia anterior, hay que demostrarla, por ello se debe pensar en un criterio más sofisticado para comparar, por lo cual relacionar las baldosas modelo con los espacios a cubrir ya sea por ensayo-error o con alguna estrategia resulta necesaria. Elegir qué baldosa usar como unidad de medida para tal comparación, entonces preguntarnos ¿Cómo definimos el criterio de comparación? ¿Cómo elegimos la unidad de medida? Luego aplicamos alguna forma de conteo. A partir de allí se realiza un análisis para evaluar la estrategia propuesta, además de validar o desechar con fundamento la conjetura inicial.</p>	<p>Establecer conexiones: Pensar en posibles relaciones entre las baldosas y el plano. Captar lo esencial y llegar a conclusiones: asociar la idea de tamaño a la del cubrimiento con alguna baldosa, ahora la cuestión es decidir cuál de las baldosas me permitirá tal comparación. Poner a prueba la estrategia o idea para obtener alguna conclusión consistente. Tener en cuenta diferentes puntos de vista y perspectivas. Explicar el proceso y las conclusiones tiene que ver directamente con socializar la propuesta en una puesta en común.</p>
---	--	---

La intención de la consigna es lograr poner en juego una serie de habilidades para poder fundamentar cierta conjetura planteada y que el argumento resulte sólido, debe dar cuenta de un proceso lógico consistente que lo avale. Cuestiones como ¿Qué relaciones podría usar entre el plano y las baldosas modelos? ¿Cómo defino la forma de medir los espacios? ¿Qué criterio pensaste y elegiste para determinar una baldosa?, ¿En algún momento el ensayo-error fue una alternativa para poder avanzar en la búsqueda de la demostración? ¿Te diste cuenta de algún atajo en el proceso? ¿Cómo evaluaste tu propuesta? ¿Qué estrategia usaste para dejar huella de la cantidad usada? ¿Cómo ordenarías el proceso de la demostración para poder explicarlo? .

Pregunta	Según Costa y Bloom	Según Perkins
<p>Diseña y dibuja una baldosa (unidad patrón) que pueda servirnos para cubrir todos los espacios.</p>	<p>Analizar las baldosas modelo, comparando, buscando algún rasgo en común o diferencia que anime a pensar en nuevas alternativas. Evaluar las propuestas de</p>	<p>Establecer conexiones. Entre las baldosas modelos, diferencias y similitudes Preguntarse y hacer preguntas.: respecto de la</p>

	<p>posibles unidades de medida (unidad patrón) que sirvan para todos los espacios del plano.</p> <p>Crear o definir, ¿Qué características debería poseer esta unidad de medida para poder ser válido en cualquier espacio?</p>	<p>definición o propuesta, ponerla a prueba. ¿La forma es única? ¿Por qué?</p> <p>Descubrir complejidad e ir más allá de la superficie. Entender que la relación o determinación de una unidad de medida no es obvia, sino que deberemos analizar y evaluar ciertas características y elementos para poder crear o definir una unidad de medida general de área que permita usar en cualquier espacio del plano.</p>
--	---	---

Es claro que este cuestionamiento nos obliga a pensar de manera creativa. El planteo o definición de una estrategia o elemento que me permita poder resolver la situación debe poder cumplir con las restricciones del mismo problema y eso ya presenta ciertas dificultades. En este sentido, si uno quiere ir un poco más allá y lograr algún grado de seguridad, podría preguntarse ¿La baldosa podría haber tenido otra forma?, ¿De qué otra manera se podría haber resuelto la situación? ¿Pensaste en alguna forma de baldosa que puedas usar en otros planos u otros espacios? ¿Cuál es la diferencia sustancial entre respuesta inicial versus la respuesta producto de un análisis y evaluada? .

¡A trabajar!

Luego de realizar la lectura del texto completen en grupo el siguiente cuadro, escribiendo una pregunta que evidencie cada habilidad mencionada en el mismo.

Para la confección de las preguntas, pueden basarse en la situación propuesta en el primer momento.

Habilidad	Pregunta que la evidencia
Reconocer formas y disposiciones de los espacios.	
Identificar característica en baldosa que la hace adecuada.	

Postular conjeturas a partir de cierta información inicial.	
Clasificar según algún criterio el tamaño (área) de los espacios.	
Analizar las relaciones y disposiciones entre baldosas modelos y espacios del plano a cubrir.	
Validar o refutar conjeturas a partir de respuestas empíricas.	

Tercer momento

Actividad de Aplicación

Los invitamos a:

- Analizar, en grupo, los siguientes casos.
- Responder la pregunta que encontrarán en cada situación.
- Realizar una puesta en común de lo trabajado, con los aportes de todos los grupos.
- Registrar las respuestas de cada caso, en el formulario de cierre.

Caso hipotético 1

Teniendo en cuenta el plano del momento 1, el docente propone embaldosar el espacio más grande de la escuela a sus estudiantes, durante la exploración les pregunta: ¿Descartaron algunas baldosas?, si lo hicieron ¿Qué baldosas descartan? ¿Cuál o cuáles elegirían como adecuadas? ¿Por qué?

Actividad:

¿Qué habilidades está tratando de promover con sus preguntas?

Caso hipotético 2

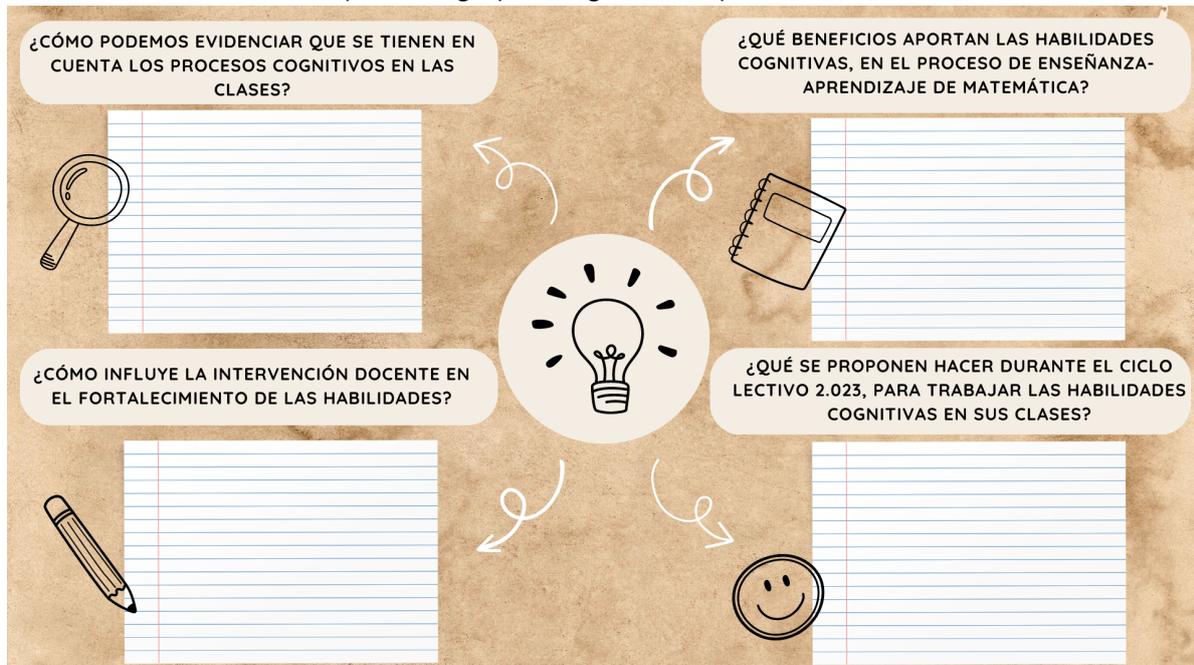
Aunque la baldosa elegida por Joaquín no es la correcta, él insiste en que es la adecuada para embaldosar ese espacio.

Actividad:

¿Qué habilidades necesitamos movilizar en Joaquín para que descubra su error?

Actividad de Reflexión

- Los invitamos a completar en grupo, el siguiente esquema.



- Basándose en el esquema anterior, registrar en el formulario de cierre, la respuesta a la pregunta: ¿Qué beneficios aportan las habilidades cognitivas, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática?

Completar en forma individual el siguiente Formulario: <https://forms.gle/tzYrFgmWT2kwJocYA>



BIBLIOGRAFÍA

- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología Aportes para el seguimiento del aprendizaje en procesos de enseñanza - 1a ed. - Buenos Aires: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, 2006. Disponible en <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL000912.pdf>
- *EDUTEKA, Portal Educativo gratuito de la Universidad Icesi (Colombia), se publica en Cali, Colombia, desde 2001.* Taxonomía de Bloom y sus Actualizaciones de Juan Carlos López García. Disponible en <https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/TaxonomiaBloomCuadro>
- *Escuela Salzillo (El Modelo Educativo del Colegio Salzillo cuenta con el respaldo de la Cátedra de Neuroeducación de la Universidad de Barcelona.)* Disponible en <https://colegiosalzillo.com/cultura-de-pensamiento/mapa-de-la-comprension-de-la-universidad-de-harvard.htm>

Anexo

Plano y baldosas

