Aprender a calcular con InZeDoku

Dosier de propuestas pedagógicas

Versión 1.33 — 1 octobre 2026

Propuestas para la clase — usted manda en su casa.

InZeMobile

TABLE DES MATIÈRES

Prólogo 3

Partie 1 — Antes de empezar

Capítulo I — Lo que propone este dosier 7
Capítulo II — Lo que hace falta 9
Capítulo III — Una clase, una sola cuadrícula 12

Partie 2 — Una sesión, cuatro tiempos

Capítulo IV — Juntos, en la pizarra 19
Capítulo V — En grupos 22
Capítulo VI — Solo, en clase 24
Capítulo VII — De deberes, y la corrección 26

Partie 3 — Las fichas, por noción

Capítulo VIII — Las sumas 31
Capítulo IX — Las restas 33
Capítulo X — Las tablas de multiplicar 36
Capítulo XI — Las cuatro operaciones 40
Capítulo XII — Las fracciones 43
Capítulo XIII — Los números con coma 46
Capítulo XIV — Sin una sola cifra 49

Anexos

Anexo A — Todas las fichas de un vistazo 55
Anexo B — Lo que permite la versión gratuita 58
Anexo C — Dónde buscar en el manual del jugador 61
Anexo D — Las reglas de deducción, una por una 63

Lexique 69

Table des figures

Index thématique 73

Index alphabétique 74

Prólogo

Este dosier se dirige a usted, que enseña. No se dirige al niño.

InZeDoku es un juego, y tiene su manual — *El manual del jugador*, doscientas veinticuatro páginas que describen cada modo, cada geometría, cada ajuste. Este dosier no lo rehace. Responde a otra pregunta : **¿qué se hace con él, con veinticinco alumnos y cincuenta minutos ?**

Tres cosas lo resumen.

Nada de lo que sigue es una consigna. Usted conoce a su clase, sus costumbres, su nivel real, y lo que funcionó el año pasado. Este dosier propone una progresión porque hay que proponer alguna ; usted la tomará por el medio, al revés, o no la tomará. Donde escribe « se hace », lea « se podría ».

Todo lo descrito aquí se juega en la versión gratuita. Ni una ficha pide comprar nada. No es una facilidad de redacción : una escuela no tiene presupuesto para una aplicación, y un dosier que lo olvidara no serviría de nada. Los raros lugares donde la versión completa abriría algo más se señalan una vez, sin insistir.

Las cuadrículas de este dosier son reproducibles idénticas. Cada ficha lleva un CÓDIGO DE PARTIDA[^lex-convention] : una corta sucesión de caracteres que el alumno teclea, y que le da *exactamente* la cuadrícula de la ficha. No una cuadrícula del mismo estilo — la misma. Es lo que hace posible corregir en la pizarra, poner deberes, comparar dos ejercicios. Estos códigos han sido producidos por el propio juego y se verifican en cada versión.

El juego funciona sin conexión, no pide ninguna cuenta, no muestra ninguna publicidad y no recoge nada. No hay pues nada que preparar del lado administrativo, ni nada que hacer firmar a los padres.

Partie 1

Antes de empezar

Capítulo I — Lo que propone este dosier

1.1 — Una cuadrícula de sudoku en la que hay que calcular

InZeDoku es un juego de sudoku, y el modo que nos interesa aquí se llama **Calcudoku**. El principio cabe en dos frases. Como en un sudoku, cada fila y cada columna llevan cada número una vez y una sola. Pero la cuadrícula está además recortada en pequeños grupos de casillas, cada uno de los cuales forma una JAULA — y cada una anuncia un resultado y una operación : `7+` quiere decir que los números de la jaula hacen 7 al sumarlos.

El niño tiene pues dos cosas que hacer a la vez, y se apoyan la una en la otra : **calcular** para saber qué podría ir en una jaula, y **deducir** para saber cuál de las posibilidades se sostiene en la fila y la columna. No es un ejercicio de cálculo disfrazado de juego : es un problema en el que el cálculo sirve para algo, y en el que un error de cálculo se ve — la cuadrícula acaba por contradecirse.

1.2 — Dos dificultades, dos mandos

He aquí lo que hace de este juego una herramienta de clase más que un pasatiempo, y es el punto que hay que retener de todo este dosier : **la dificultad del cálculo y la de la deducción se ajustan por separado**.

El nivel — Fácil, Media, Difícil, Experto — solo toca la deducción : cuánta información da la cuadrícula, hasta dónde hay que razonar. Los números, en cambio, se ajustan en otro sitio : qué operaciones aparecen, qué números llevan las casillas, qué tamaño tienen derecho a alcanzar las jaulas.

Concretamente, eso quiere decir que se puede dar a un niño de siete años una cuadrícula cuya **aritmética está exactamente a su alcance** — sumas de dos números entre 1 y 5 — en un tablero lo bastante pequeño para que la termine. Y que se puede dar al mismo niño, tres meses más tarde, exactamente el mismo tablero con multiplicaciones. El sudoku no se ha movido ; lo que trabaja ha cambiado.

Es también lo que explica la forma de este dosier : las fichas de la tercera parte están clasificadas **por noción matemática**, y no por edad. El orden en que se aprenden las operaciones es más o menos el mismo en todas partes ; la edad a la que se aprenden, no. Cada ficha indica pues la noción primero, y una edad entre paréntesis, como una referencia y nada más.

1.3 — La verdadera lección : razonar al revés

Hay una cosa que este modo hace y que una hoja de ejercicios no hace, y merece decirse antes que todo lo demás.

Ante una jaula `7+` de dos casillas, el niño no calcula 3 + 4. Busca **qué parejas hacen 7**. Ante `15×`, no calcula 3 × 5 : busca **qué factores dan 15**. Es la operación leída al revés — la descomposición en lugar de la suma, la factorización en lugar del producto.

Vale para las cuatro operaciones, y es **más exigente** que el cálculo directo : no hay una respuesta sino una familia de respuestas, y hay que tenerlas todas en la cabeza el tiempo de ver cuál autoriza la fila. Esa concentración es precisamente lo que hace retener. Un niño que ha buscado diez veces qué parejas hacen 12 se sabe su tabla mejor que el que ha escrito diez veces « 3 × 4 = 12 ».

Es también por eso por lo que las mismas tablas, trabajadas aquí, no parecen una repetición — y por lo que un niño pide más.

1.4 — Un ajuste que conviene conocer enseguida

Ya que acaba de salir : **« Dos casillas como máximo »**.

Es un interruptor del mosaico ÷, y obliga a cada jaula a caber en una pareja. Una jaula de multiplicación se convierte entonces exactamente en lo que se busca — `21×` en dos casillas es 3 × 7 y nada más. Para una sesión de tablas o de sumas sencillas, es el ajuste que lo cambia todo.

Se anuncia aquí, desde el primer capítulo, porque un docente que lo busca y no lo encuentra cierra el dosier concluyendo que el juego no sabe hacerlo — cuando lo hace muy bien. La ficha del capítulo X lo detalla.

1.5 — La progresión que este dosier sugiere

La segunda parte describe una sesión en cuatro tiempos : se muestra la cuadrícula **juntos** en la pizarra, luego se hace **en grupos**, luego **solo en clase**, luego **en casa**. No son cuatro sesiones obligatorias ; es una trayectoria, que se recorre en una hora con una clase que sigue, o en tres semanas con una clase que descubre.

Ese reparto no tiene nada de original. Lo que sí lo tiene es que el juego permite hacerlo con **la misma cuadrícula** de un extremo al otro, y sea cual sea el soporte : proyectada en la pizarra, abierta en una tableta, o fotocopiada. Cualquiera de los cuatro tiempos puede pues prescindir de pantalla — los cuatro, si usted quiere — sin que la clase cambie de ejercicio. El capítulo III explica por qué, y el capítulo II lo que hace falta para ello : menos de lo que se cree.

1.6 — Lo que este dosier no hace

No prescribe nada. Usted manda en su casa, y una clase no se pilota desde un libro.

Tampoco sustituye al manual del jugador : en cuanto una pregunta versa sobre *cómo funciona el juego* y no sobre *qué hacer con él*, este dosier remite al manual en lugar de copiarlo. El anexo C da la tabla de remisiones.

Y no pretende que el juego sustituya la enseñanza del cálculo. Un niño que nunca ha planteado una suma no lo aprenderá aquí. Lo que el juego hace bien es el **entrenamiento** : repetición que no parece repetición, y una verificación que viene de la cuadrícula y no del adulto.

Capítulo II — Lo que hace falta

2.1 — El juego existe en tres formas

Está **la aplicación Android**, la que se instala en un teléfono o una tableta. Funciona enteramente sin conexión : una vez instalada ya no necesita red, y el centro no tiene nada que abrir en su cortafuegos.

Está **la demo web**, que se abre en un navegador, en cualquier ordenador, sin instalar nada. Es la que se proyecta. Lleva bien su nombre de demo : la página **se congela mientras fabrica una cuadrícula**, porque un navegador no le da un hilo de cálculo aparte. En los tableros pequeños de los que se sirve este dosier — cuatro y cinco casillas de lado — eso dura una fracción de segundo y no se nota. En un tablero de veinte casillas de lado dura, y la pantalla parece colgada.

Y está **el mismo juego, proyectado desde una tableta**, duplicando su pantalla en el proyector. Es la solución si su aula no tiene ordenador, y tiene una ventaja : la tableta no se congela nunca.

Los tres dan **la misma cuadrícula para un mismo código**. No es una suposición : los dos motores se han comparado cuadrícula por cuadrícula.

2.2 — Proyectar, la primera vez

Figure 2.1 — El inicio : cada mosaico es un ajuste, y muestra su valor

La pantalla de inicio está hecha de mosaicos de colores. Cada uno es un ajuste — el modo, la dificultad, el tamaño del tablero, las operaciones, los números — y cada uno **muestra el valor elegido** sin que haya que abrirlo. Es cómodo en la pizarra : la clase ve lo que se ajusta antes de jugar.

Para una primera proyección no hay nada que preparar. Se abre la demo, se teclea un código en el menú ☰ (capítulo III), y la cuadrícula está ahí.

Un consejo que no parece nada : **amplíe**. El tablero se pellizca con dos dedos en la tableta, y se amplía con el navegador en el ordenador (`Ctrl` y `+`). Una cuadrícula de cinco casillas de lado proyectada en grande se lee desde el fondo del aula ; la misma a tamaño de pantalla no se lee en la tercera fila.

2.3 — El teclado, si tiene uno

En un ordenador — y en cualquier tableta a la que se conecte un teclado — se juega con el teclado. Las cifras ponen un valor, las flechas desplazan la casilla, `Espacio` pasa al lápiz, `Supr` borra, `Ctrl+Z` deshace.

Eso cambia la demostración en la pizarra : no se busca una casilla con el dedo en una pantalla duplicada, se teclea. Y `Ctrl+Z` es precioso delante de una clase — un error voluntario, mostrado y luego deshecho, vale más que un largo discurso.

2.4 — Lo que no hace falta

Ninguna cuenta, ningún registro, ninguna dirección de correo — ni la suya ni la de los alumnos. El juego no pide nada y no envía nada.

Ninguna conexión durante la sesión, salvo para cargar la página de la demo la primera vez.

Ninguna licencia de centro : la versión gratuita basta para todo lo que este dosier describe. El anexo B dice exactamente por dónde pasa la frontera, para que usted no tenga que descubrirla en plena sesión.

Y sobre todo, **ningún aparato para los alumnos**. El punto merece decirse con claridad, porque no se espera de un dosier construido en torno a una aplicación : las cuadrículas se imprimen, y una clase entera puede hacer la sesión a lápiz, en fotocopia, sin que un solo niño toque una pantalla. Basta entonces con un equipo — el suyo — para preparar las cuadrículas, y una fotocopiadora.

No es un apaño para un aula mal equipada. El cálculo y la deducción se hacen en la cabeza, no en el aparato ; la pantalla no es más que un medio cómodo de repartir la cuadrícula y de comprobarla. Lo que se pierde al pasar al papel es real pero breve — la corrección inmediata, el lápiz que se borra sin dejar rastro, la vuelta atrás — y se sustituye por lo que existía antes que él : una goma, y usted.

La cuadrícula, en todo caso, viaja mediante un código de unos pocos caracteres, que es el tema del capítulo siguiente — donde se verá también cómo sacar esas hojas.

Capítulo III — Una clase, una sola cuadrícula

3.1 — El problema que resuelve

Un juego de sudoku que sortea una cuadrícula al azar es inutilizable en clase. Cada alumno tiene la suya, nadie puede ayudar a otro sin equivocarse de tablero, y la corrección en la pizarra ya no quiere decir nada.

InZeDoku no almacena sus cuadrículas : las **fabrica** a partir de un número, y el mismo número devuelve siempre la misma cuadrícula, en cualquier aparato. Es lo que permite designarla con una cadena corta en lugar de transportarla.

3.2 — A qué se parece un código

Tomemos el de la primera ficha de este dosier :

```
G4CS41OP-a30y6s-IU
```

Se lee de izquierda a derecha. Primero `G1` : la **versión del generador**, es decir la manera de fabricar las cuadrículas que ha producido esta. Luego `C` para Calcudoku, `S` para un tablero cuadrado, `4` para cuatro casillas de lado, `1` para el nivel Fácil, y `OP` — el bloque de las operaciones, aquí la suma sola. Después del guion, `b` es el número de la cuadrícula. Y `RM`, después del segundo guion, es una **clave de control**.

La versión en cabeza parece un detalle y no lo es. El juego no almacena sus cuadrículas, las vuelve a fabricar — y un número de cuadrícula solo devuelve la buena con **el generador que la hizo**. Al llevarla, el código dice a la aplicación cuál emplear en lugar de hacérsela adivinar. Y como las antiguas maneras de fabricar se conservan, un código nunca deja de funcionar : el que usted reparte este año abrirá la misma cuadrícula dentro de cinco años.

La clave de control merece una palabra porque se añadió pensando exactamente en su situación : *si uno teclea mal el código, no querría obtener otra cuadrícula*. Sin ella, una errata que cae por mala suerte en un código válido abre una cuadrícula vecina, en silencio, y el alumno trabaja en algo distinto de sus compañeros. Con ella, **cualquier falta en un carácter y cualquier trasposición de dos caracteres vecinos son rechazadas**. El juego dice « código no reconocido », lo cual es infinitamente preferible.

La clave es facultativa : los códigos que no la llevan siguen siendo válidos. Pero todos los códigos de este dosier llevan una, y es por eso.

3.3 — Dónde se teclea

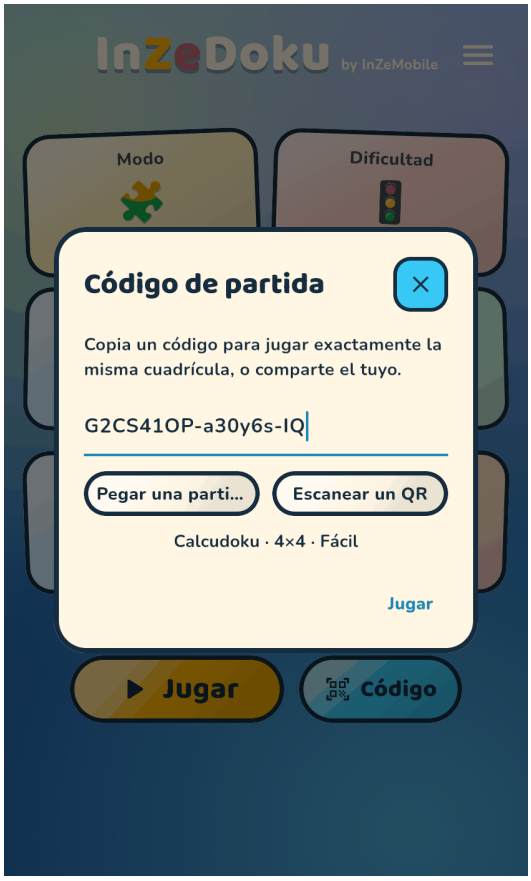

*Figure 3.1 — El botón **Código**, a la derecha de Jugar : el único sitio por donde entra una partida*

En la pantalla de inicio, a la derecha del botón Jugar : la pastilla **Código**. Se teclea, y **la configuración aparece en claro bajo el campo** a medida que se escribe — modo, geometría, nivel. El alumno ve pues lo que va a abrir antes de abrirlo, lo que atrapa la errata todavía mejor que la clave.

El botón está en ese sitio por una razón que le concierne : introducir un código es una **salida**, igual que Jugar, y no un ajuste. Enterrado en un menú, se volvía imposible de encontrar para un niño de ocho años a quien se le dicta un código en la pizarra.

Dos pastillas completan el campo : **Pegar una partida**, para un código recibido por mensajería, y **Escanear un QR**.

3.4 — El QR, cuando la pantalla está proyectada

Figure 3.2 — El QR mostrado en la pizarra ; la clase lo escanea, cada uno tiene la cuadrícula

Es el gesto más eficaz de todo este dosier, y vale la pena repetirlo una vez para instalarlo.

Usted abre la cuadrícula en la pantalla proyectada. Bajo el tablero, un botón muestra su **QR**. Los alumnos pulsan **Código → Escanear un QR**, apuntan a la pizarra, y la cuadrícula se abre **directamente** : un QR no tiene errata que enmendar, no hay pues nada que confirmar. Veinticinco alumnos en un minuto, sin dictar, sin deletrear.

La cámara se pide **solo en ese momento**, nunca en la instalación, y un alumno que se niega no queda bloqueado : el código escrito en la pizarra siempre funciona.

Y ni siquiera hace falta que proyecte nada : **cada ficha de este dosier lleva el QR de su cuadrícula**, al lado de su código. Una página fotocopiada, o el libro abierto bajo la cámara del visualizador, basta para repartir la cuadrícula a toda la clase.

3.5 — Transmitir una cuadrícula empezada

Existe una segunda forma del código, más larga, que lleva **lo que ya está escrito en la cuadrícula** — los valores puestos y las hipótesis a lápiz. Es el CÓDIGO DE ESTADO, y se obtiene con el botón en forma de cuadrícula, al lado del código.

En clase sirve para una cosa precisa : **retomar el trabajo de un alumno donde está**. Él le envía su cadena, usted la abre en la pantalla proyectada, y la clase mira su razonamiento en lugar de una cuadrícula en blanco.

Circula en los dos sentidos, y de ahí viene la flexibilidad de la sesión. Una cuadrícula empezada juntos en la pizarra se termina en casa : si el tiempo ha faltado, la lección no se pierde y la clase no se retrasa.

Una partida sin ninguna hipótesis a lápiz cabe en una decena de caracteres — es el código de partida mismo. Son las hipótesis las que pesan, y solo ellas : una cuadrícula de nueve casillas enteramente escrita a lápiz se acerca a los novecientos caracteres. Más allá de lo que una cámara sabe releer, el juego se niega a mostrar un QR y le remite a la cadena, en lugar de enseñar un mosaico ilegible.

El anexo A reúne todos los códigos de este dosier en una página, lista para imprimir.

3.6 — Cuando no hay ni pantalla ni teléfono

Esa página la imprimimos nosotros para usted. Pero la aplicación sabe hacer otro tanto con cualquier cuadrícula, y es lo que queda cuando el aula no tiene proyector, cuando los teléfonos se quedan en las mochilas, o cuando los deberes tienen que salir en papel.

Una cuadrícula para fotocopiar. Abra la cuadrícula, luego el último botón de la fila del código, bajo el tablero. Se abre una ventanita. **Cuadrícula vacía** ya está encendido, y es lo que necesita : la hoja sale sin nada relleno. Una fotocopia por alumno, y toda la clase tiene el mismo tablero.

La solución, solo si la pide. El segundo interruptor, **Añadir la solución**, está apagado. Enciéndalo y sale una segunda página con la cuadrícula resuelta — su ejemplar, no el de los alumnos. Nunca se enciende solo, lo que evita la solución deslizada por descuido en el montón que se reparte.

El camino de un alumno. Un tercer interruptor aparece en cuanto una partida cuenta al menos un movimiento : **Camino del jugador**. Saca una página que retoma los movimientos **en el orden en que se hicieron**, cada uno con la regla que se aplicaba entonces, y la cuadrícula en cabeza con las casillas erróneas marcadas. Es la herramienta de la corrección : el capítulo VII explica cómo leerla, y sobre todo lo que no dice.

La hoja de los códigos. Si ha preparado varias cuadrículas de antemano, « Partidas en curso » las imprime todas de una vez : una viñeta por partida, con su código y su QR. Es la hoja que se tiene al lado durante la sesión — el código que dictar, el QR que hacer escanear, sin nada que volver a buscar en la aplicación en medio de la clase.

Esa lista es también su archivador. Una cuadrícula **terminada** ya no sale de ella : pasa a la pestaña **Terminadas**, lo que le permite releerla o imprimirla mucho después de la sesión. Cada partida acepta un **comentario** — el nombre del alumno, la fecha, lo que se atascó — que aparece directamente en la lista, sin abrir nada ; y un **candado** la pone

a salvo, incluso de la supresión en bloque y del tope de veinte partidas. Lo suficiente para guardar los ejercicios de una sesión sin temer que un gesto desafortunado se los lleve.

Un detalle que cuenta : el QR de esa hoja lleva la **cuadrícula en blanco**, y nunca su partida en curso. Lo que sus alumnos reciben es el tablero, no sus intentos.

Cada hoja de cuadrícula lleva también su código y su QR. El alumno que prefiere trabajar en la pantalla encuentra pues exactamente la cuadrícula de su fotocopia, y usted no tiene nada que copiar en la pizarra.

Partie 2

Una sesión, cuatro tiempos

Capítulo IV — Juntos, en la pizarra

Lo que se busca : que la regla se comprenda. No que se termine una cuadrícula.

4.1 — Empezar por un sudoku, sin cálculo

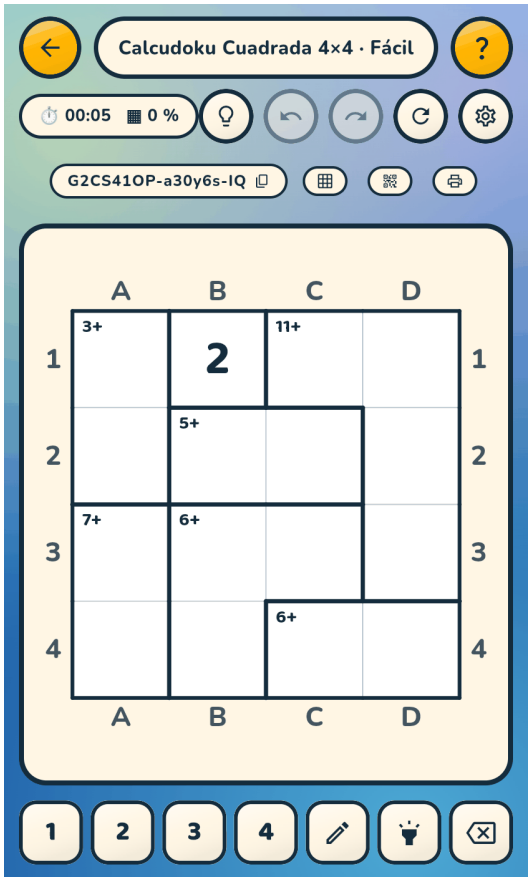

Figure 4.1 — Cuatro casillas de lado : la regla cabe en una pantalla

Antes del cálculo, la regla del sudoku. Basta con un tablero de **cuatro casillas de lado**, y tiene una ventaja sobre el 9×9 clásico : se recorre en voz alta en tres minutos.

Cuadrícula	Código	Para escanear
Sudoku, 4 × 4, Fácil, doce casillas por rellenar	`G4SS41-d28-j6x-3B`	

Proyéctelo y haga la pregunta a la clase y no a un alumno : *¿dónde estamos seguros de lo que hay que poner ?* Siempre hay una casilla en la que tres de los cuatro números ya son visibles en la fila, la columna o el bloque. Se rellena, y se vuelve a empezar. En doce casillas, todo el mundo ha visto la mecánica.

El tablero lleva sus **referencias** — las letras de las columnas, las cifras de las filas — lo que le evita señalar con el dedo una pantalla que no todos ven desde el mismo ángulo : se pregunta *¿y en* `C2` *?*, y la clase busca en el mismo sitio. Es también la notación del anexo D y la que la aplicación emplea cuando responde a un alumno atascado.

Si solo dispone de un momento, sáltese esta etapa y vaya directamente al Calcudoku : la regla del sudoku se explica sobre la marcha.

4.2 — Luego lo mismo, con jaulas

Cuadrícula	Código	Para escanear
Calcudoku, 4 × 4, solo sumas, Fácil, quince casillas	`G4CS41OP-a30y6s-IU`	

Esta cuadrícula da **una sola casilla**. Todo lo demás viene de las jaulas, y es lo que se quiere : el niño no puede empezar copiando, tiene que calcular.

Muestre primero lo que quiere decir una etiqueta. `7+` en dos casillas : dos números que hacen 7. Pregunte cuáles — en un tablero de cuatro son 3 y 4, y no hay otra posibilidad. Es el momento en que la clase comprende que **la jaula reduce las opciones**, y no hace falta haber comprendido más para jugar.

Tome después una jaula de tres casillas y déjeles buscar : hay varias respuestas posibles, y es la fila o la columna la que decide. La segunda idea está ahí, y no hay una tercera.

4.3 — Equivocarse delante de todos

Ponga voluntariamente un valor falso, y déjelo. Dos casillas más allá, la cuadrícula se contradice — dos veces el mismo número en una fila, y el juego **los tacha a los dos con una cruz**.

Es el momento más útil de la sesión. No es usted quien corrige, es la cuadrícula ; y el alumno que se equivoque dentro de un rato lo descubrirá del mismo modo, sin tener que levantar la mano. Muestre después `Ctrl+Z`, o el botón de deshacer, y siga.

4.4 — Dos errores que no hay que cometer

No terminar la cuadrícula. Una cuadrícula terminada en la pizarra es una cuadrícula que la clase ya no tiene ganas de hacer. Deténgase después de cinco o seis casillas.

No explicar los ajustes. Las operaciones, los números, los niveles : nada de eso tiene interés para un alumno, y todo eso es trabajo suyo. En esta fase, lo único que cuenta es la regla del juego.

Capítulo V — En grupos

Lo que se busca : que el razonamiento se diga en voz alta.

5.1 — Por qué el grupo, aquí

Un Calcudoku se presta mal al trabajo silencioso y bien al trabajo de dos o tres, por una razón que está en su estructura : **las dos mitades del razonamiento se reparten de forma natural**. Uno busca lo que la jaula permite — « 7 en dos casillas son 3 y 4 » —, el otro busca lo que la fila prohíbe. Los dos se responden, y no les queda más remedio que hablar.

Dos o tres alumnos por aparato, no más. Con cuatro, dos miran.

5.2 — La misma cuadrícula para todos los grupos

Cuadrícula	Código	Para escanear
Calcudoku, 5 × 5, `+ −`, Fácil, veinticuatro casillas	`G4CS51OPM-edxmz1-3R`	

Es aquí donde el código cobra todo su sentido. Todos los grupos trabajan **exactamente la misma cuadrícula**, así que :

- a un grupo atascado se le puede mandar a ver a otro grupo, y lo que encuentre allí le servirá de verdad ;
- una observación hecha a un grupo vale para toda la clase, y usted puede anunciarla en voz alta sin desvelar nada inútil ;
- la corrección, al final, se hace sobre el tablero que todo el mundo tiene ante los ojos.

El QR mostrado en la pizarra reparte la cuadrícula en un minuto (capítulo III). En su defecto, el código escrito con tiza : once caracteres.

5.3 — Lo que usted hace mientras tanto

Usted pasa entre las mesas, y no da valores. Tres preguntas bastan casi siempre, y funcionan en cualquier cuadrícula :

- *¿Cuál es la jaula más obligada ?* — la de dos casillas con un resultado grande o muy pequeño. Siempre se entra por ahí.
- *¿Qué prohíbe esta fila ?* — la pregunta que los grupos olvidan, porque miran las jaulas.

- *¿Estáis seguros, o estáis probando ?* — y si es un intento, tiene un sitio donde vivir : el lápiz.

5.4 — El lápiz, que hay que mostrar ahora

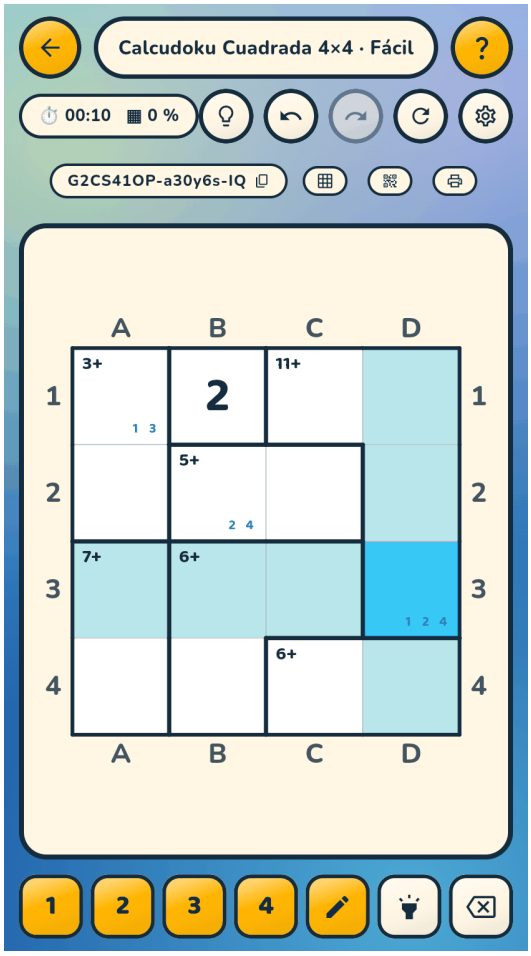

Figure 5.1 — Las hipótesis se escriben en pequeño en la esquina de la casilla

El botón del lápiz conmuta el teclado : una cifra tecleada ya no rellena la casilla, se **anota en pequeño** en ella. Se teclea una segunda vez y desaparece.

Es la herramienta del trabajo en grupo. « 3 o 4 » escrito en una casilla es información compartida, que los dos alumnos ven y discuten ; la misma información en la cabeza de uno solo no le sirve a nadie. Muéstrelo en la pizarra antes de lanzar los grupos — treinta segundos bastan.

Una pulsación larga en una casilla hace entrar en el lápiz y permite, deslizando el dedo, **anotar la misma hipótesis en varias casillas a la vez**. Útil cuando se quiere marcar « estas tres casillas son las únicas que pueden llevar el 5 ».

Capítulo VI — Solo, en clase

Lo que se busca : que cada uno llegue hasta el final de una cuadrícula, una vez.

6.1 — Terminar cuenta más que terminar deprisa

Es el momento en que se descubre que la clase no avanza al mismo ritmo, y es normal : el Calcudoku mezcla dos competencias, y un alumno rápido en el cálculo puede ser lento en la deducción — y también al revés.

Cuadrícula	Código	Para escanear
Calcudoku, 5 × 5, `+ −`, Media, veintitrés casillas	`G4CS52OPM-dc93mz-WS`	

Este tablero es el mismo que el del trabajo en grupo, un peldaño más difícil. La continuidad es deliberada : el alumno vuelve a encontrar una cuadrícula cuya forma conoce, y ya no tiene que aprender la interfaz al mismo tiempo que el razonamiento.

El juego muestra permanentemente **el tiempo transcurrido y el porcentaje rellenado**. El porcentaje solo cuenta las casillas que el alumno tiene que rellenar — las casillas dadas no entran, no dicen nada de su avance. Es una referencia útil para usted : de un vistazo a una pantalla sabe por dónde va un alumno sin hablarle.

No compare los cronómetros en voz alta. El cronómetro sirve al que juega, no a una clasificación.

6.2 — Qué hacer con un alumno atascado

Tres palancas, de la más ligera a la más pesada.

El lápiz, primero : un alumno atascado casi siempre ha dejado de escribir sus hipótesis. Pedirle que anote, en tres casillas, lo que todavía es posible lo desatasca más a menudo que una pista.

Después una cuadrícula más fácil : el mismo tablero en el nivel Fácil es otro código, dado en el anexo A. Cambiar de nivel no es un fracaso, es un ajuste — y el alumno no pierde la cara, puesto que cambia de cuadrícula, no de categoría.

El ojo, en último lugar. El botón en forma de ojo muestra la solución completa, en solo lectura : mientras está activo, **todo el teclado está desactivado** y no se puede modificar nada. Es deliberado. Se mira, se vuelve a cerrar, se retoma la cuadrícula intacta. Dígaselo a los alumnos : no es hacer trampa, es una solución — pero una solución que no se puede copiar casilla por casilla sin haber cerrado y vuelto a encontrar la propia cuadrícula.

6.3 — Qué hacer con los que no han terminado

Nada especial : **la partida se guarda sola** en cuanto se sale de la pantalla. Reaparece en la tarjeta *Reanudar la partida* de la pantalla de inicio, con su cronómetro y su avance, y se vuelve a abrir exactamente donde se dejó. El juego guarda veinte a la vez.

Es lo que permite terminar la sesión a la hora sin que nadie pierda su trabajo — y retomar la misma cuadrícula la semana siguiente.

6.4 — La misma sesión, en papel

Todo lo anterior supone una pantalla por alumno, y muchas clases no la tienen. Este momento sale igual de bien en **fotocopia** : usted saca la cuadrícula vacía una vez, la reproduce, y cada uno la resuelve a lápiz. El capítulo III detalla la ventana de impresión ; aquí basta con saber que es posible, y que no es una versión de segunda.

El desarrollo no cambia. Las hipótesis se escriben en pequeño en la esquina de las casillas, exactamente donde el juego las pone — la aplicación no ha inventado nada, ha recogido el gesto. La solución es la segunda página, la que solo se imprime para uno mismo. Y el alumno que quiere continuar en casa encuentra **el código y el QR al pie de su hoja** : recupera su cuadrícula idéntica, sin que usted tenga nada que copiar en la pizarra.

Lo que se pierde se reduce a tres cosas, y más vale conocerlas antes de la sesión : la cuadrícula ya no señala el error en el momento en que se comete, el ojo ya no muestra la solución por el camino, y no hay ni cronómetro ni porcentaje que le digan de un vistazo por dónde va la clase — usted vuelve a pasar entre las filas, como en cualquier otro ejercicio. A cambio, veinticinco ejercicios se quedan sobre las mesas hasta la corrección, y eso no lo hace ninguna pantalla.

Capítulo VII — De deberes, y la corrección

Lo que se busca : que el trabajo hecho en casa se pueda comprobar sin copiar veinticinco cuadrículas.

7.1 — Poner los deberes

Cuadrícula	Código	Para escanear
Calcudoku, 5 × 5, `+ − ×`, Media, veinticuatro casillas	`G4CS52OPMT-6bgf1z-4A`	

Unos deberes pueden caber en una línea de la agenda : **el código**. El alumno lo teclea en su casa, en el teléfono de la familia, y obtiene la cuadrícula de toda la clase. Nada que imprimir, nada que repartir, nada que rescatar del fondo de una mochila.

Díctelo, o hágalo copiar de la pizarra, o mándelo por el canal que ya utiliza. La clave de control hace su trabajo : un código copiado torcido se rechaza en lugar de abrir otra cosa.

Los deberes no son forzosamente una cuadrícula nueva. Puede dar **la que ha empezado en clase**, en el punto exacto donde se detuvieron : el código de estado la transmite tal cual, casillas rellenadas e hipótesis incluidas.

Para las primeras cuadrículas, es una manera de **escalonar la progresión**. El momento en que de verdad hay que buscar está al principio, cuando la cuadrícula todavía está vacía ; pasado ese momento, se termina con lo que acaba de aprenderse. Abra pues la cuadrícula con ellos, franqueen juntos el paso difícil, y confíeles la continuación — la que pueden acabar solos.

Dos precauciones merecen decirse a las familias, una vez :

- **el juego funciona sin conexión** — en casa no hace falta internet, solo instalarlo una vez ;
- **no hay nada que pagar** : todas las cuadrículas de este dosier se terminan en la versión gratuita.

7.2 — Los mismos deberes, en papel

Todo eso supone que haya un aparato en casa, y no es el caso en todas partes — ni en todas las familias de una misma clase. Los deberes se ponen pues igualmente bien **en fotocopia** : la cuadrícula vacía, una por alumno. Son entonces unos deberes de matemáticas como otros, hechos a lápiz, recogidos y corregidos en la segunda página — la que lleva la solución, y que solo se imprime para uno mismo.

Lo más sencillo es incluso no elegir. La hoja impresa lleva **su propio código y su QR** : repártala a todo el mundo, y cada familia toma lo que tiene. Los que disponen de una tableta escanean la esquina de la página y encuentran exactamente la cuadrícula de la fotocopia ; los demás sacan una goma. Nadie tiene unos deberes distintos de los de su vecino, y usted no ha tenido que preguntar a nadie qué posee.

Queda lo que una copia en papel no aporta, y es justamente el objeto de lo que sigue.

7.3 — Corregir sin recoger

Es aquí donde el segundo formato, el código de estado del capítulo III, cambia la naturaleza del ejercicio.

Figure 7.1 — Cada partida conserva su cronómetro y su avance

El alumno copia su partida — botón *copiar* en la línea de la lista — y le envía la cadena. Usted la pega en la pantalla proyectada, y **su cuadrícula aparece tal como la dejó** : sus valores, sus hipótesis a lápiz, sus casillas vacías.

Lo que ve entonces no es una nota, es un **razonamiento**. Las hipótesis a lápiz dicen dónde ha dudado ; las casillas vacías dicen dónde ha renunciado. Una copia en papel ya muestra una parte de eso — los tachones y el lápiz hablan —, pero nunca el **orden** en que todo eso se hizo, y ahí es donde la pantalla añade algo.

Y aun así solo ve el **estado de llegada**. El camino que lleva hasta él la aplicación también lo guarda, y sabe devolvérselo : el interruptor **Camino del jugador**, en la ventana de impresión, saca una página que retoma los movimientos del alumno **en el orden en que los hizo**, cada uno con la regla que se aplicaba en ese momento. La página se abre con su cuadrícula, con sus casillas erróneas marcadas.

En ella se leen tres veredictos, y hay que distinguirlos ante la clase. Cuando la regla se nombra, el razonamiento está reconstituido. Cuando la hoja dice *justo, pero no se ha podido identificar el razonamiento*, el alumno **tiene razón** : simplemente ha visto más lejos, o de otro modo, de lo que la máquina busca. Y cuando dice *error*, solo lo dice con una condición estricta : el valor puesto hace la cuadrícula imposible de terminar. No es pues « esto no se parece a la solución » — y, en la duda, la hoja se calla en lugar de acusar.

Un último punto, que cambia la manera de leerla : un movimiento falso se **deja de lado** para lo que sigue. Sin eso, una sola casilla desafortunada cerraría la cuadrícula y todo lo posterior quedaría marcado como falso en bloque, cuando un alumno se equivoca muy a menudo en un sitio y razona perfectamente en el resto. Es precisamente lo que se quiere ver. Lo que la hoja no dirá jamás, en cambio, es **por qué** creyó eso : dice lo que es falso y a partir de dónde, el resto pertenece a la conversación que usted tendrá con él.

En la práctica, dos o tres copias bastan para una corrección de clase : se toma la que se detuvo antes, se pregunta a todo el mundo qué habría que haber visto, y se sigue.

7.4 — Por qué una partida transmitida nunca se coloca torcida

La pregunta merece hacerse, porque tiene una historia. El juego no transporta la cuadrícula : la **vuelve a fabricar** a partir del código, y luego pone encima los valores de la cadena, uno por casilla que rellenar. Hace falta además que sea la misma cuadrícula — y otra versión del juego no fabrica exactamente las mismas.

Por eso **el código lleva la versión del generador** : los dos primeros caracteres, `G1`. La aplicación sabe pues qué manera de fabricar emplear, en lugar de adivinarla ; y como las antiguas se conservan, un código antiguo abre siempre su cuadrícula de origen. Una cadena que no supiera reproducir es **rechazada** — verá un mensaje, nunca una cuadrícula silenciosamente desplazada una casilla.

El anexo A cuenta por qué existe ese marcador. En dos palabras : sin él, el único recurso era **contar** las casillas por rellenar y comprobar que la cuenta salía. Una cuenta no es una prueba — dos maneras de fabricar pueden vaciar el mismo número de casillas —, y ya ha ocurrido que una partida se reconstruyera sobre otra cuadrícula, equivocada de principio a fin cuando el jugador no había cometido un solo error. Ese recuento sigue existiendo, pero ya no es más que una segunda barrera detrás de la primera.

7.5 — Después de los deberes

La continuación natural no es una cuadrícula más difícil, es una cuadrícula que trabaja **otra cosa**. Es el objeto de la tercera parte : el mismo tablero de cinco casillas de lado sirve allí sucesivamente para las sumas, las restas, las tablas, las fracciones. El sudoku no cambia ; el niño ya le ha dado la vuelta, y por fin puede pensar en el cálculo.

Partie 3

Las fichas, por noción

Capítulo VIII — Las sumas

Noción	sumar dos o tres números, y descomponer un total
Referencia de edad	de 6 a 8 años
Supone adquirido	saber sumar dos números hasta 10
Duración	de 10 a 20 minutos por cuadrícula

8.1 — Los ajustes

Figure 8.1 — El mosaico ➗ : cuatro pastillas, y solo la suma encendida

Modo **Calcudoku**, tablero **cuadrado**, y en el mosaico ➗ **Operaciones** una sola pastilla encendida : `+`. Todas las jaulas serán entonces sumas.

Es el ajuste más desnudo del juego, y es el bueno para empezar. El niño solo tiene una operación en la cabeza, y toda su atención va a lo que es realmente nuevo : el hecho de que una jaula limita las posibilidades.

8.2 — Las cuadrículas

Cuadrícula	Código	Para escanear
4 × 4, Fácil, quince casillas por rellenar	`G4CS41OP-a30y6s-IU`	
5 × 5, Media, veinticuatro casillas por rellenar	`G4CS52OP-7fobas-N8`	

La primera da **una sola casilla** : todo lo demás se deduce de las jaulas. Sus etiquetas van de `3+` a `7+`, en jaulas de dos o tres casillas — es decir, sumas que el niño hace de cabeza.

La segunda sube a cinco casillas de lado, o sea a números hasta 5 y a sumas hasta 12, y da dos casillas para arrancar.

8.3 — Lo que el niño trabaja de verdad

No la suma : la **descomposición**. Ante `7+` en dos casillas de un tablero de cinco, la pregunta no es « cuánto son 3 y 4 » sino « qué parejas hacen 7 ». Hay dos : 3 + 4 y 2 + 5. Es un ejercicio de cálculo mental invertido, el que rara vez se hace en una ficha porque no tiene respuesta única — y aquí, la ausencia de respuesta única es justamente el motor del juego.

A ello se añade, sin que haya que nombrarla, la **conmutatividad** : `7+` no dice cuál de los dos números va dónde, y es la columna la que decide.

8.4 — Más fácil, más difícil

Más fácil — quedarse en el 4 × 4 y volver al nivel Fácil. El tablero no cambia de naturaleza, simplemente da más asideros.

Más difícil — dos direcciones, y no son equivalentes :

- subir el **nivel** alarga la deducción, el cálculo sigue igual. Es la buena dirección para un niño cómodo con el cálculo ;
- añadir la **resta** (capítulo siguiente) cambia el cálculo y deja la deducción donde está. Es la buena dirección para todos los demás.

El hecho de poder elegir es exactamente lo que hace útil este modo en clase.

Capítulo IX — Las restas

Noción	restar, y reconocer una diferencia
Referencia de edad	de 7 a 9 años
Supone adquirido	la suma ; saber que se quita el más pequeño del más grande
Duración	de 15 a 25 minutos por cuadrícula

9.1 — Los ajustes

En el mosaico ➗ **Operaciones**, dos pastillas encendidas : `+` y `−`.

Una observación sobre el funcionamiento, porque explica la forma de las cuadrículas : la resta solo está definida **sobre dos casillas**. Tres números no tienen diferencia. Las jaulas de resta son pues siempre parejas, mientras que las de suma siguen llegando hasta cuatro casillas. Una cuadrícula en `+ −` mezcla por tanto de forma natural jaulas pequeñas de dos números y otras más grandes — lo que da al tablero un aspecto más variado que el anterior.

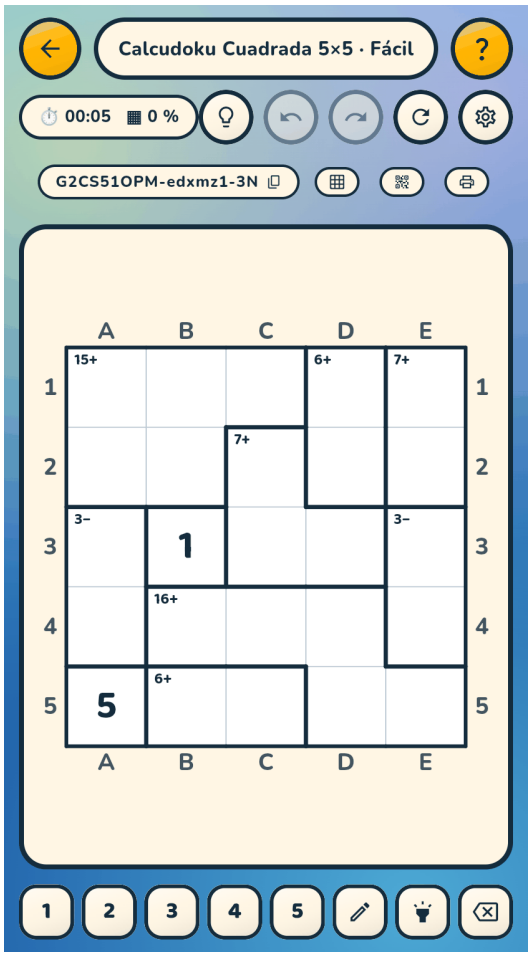

Figure 9.1 — Las parejas llevan un `−`, las jaulas más grandes un `+`

9.2 — Las cuadrículas

Cuadrícula	Código	Para escanear
5 × 5, Fácil, veintitrés casillas por rellenar	`G4CS51OPM-edxmz1-3R`	
5 × 5, Media, veintitrés casillas por rellenar	`G4CS52OPM-dc93mz-WS`	

Son las dos cuadrículas de la segunda parte : la del trabajo en grupos y la del trabajo individual. Si ha seguido esta progresión, la clase ya las conoce.

9.3 — Lo que el niño trabaja de verdad

La **diferencia**, y es una noción más sutil que la resta planteada por escrito. `2−` en dos casillas de un tablero de cinco son cuatro parejas posibles : 1 y 3, 2 y 4, 3 y 5 — y sus simétricas, puesto que la etiqueta no dice en qué orden. El niño aprende que una diferencia designa una **familia** de parejas, no una pareja.

Es también el primer ajuste en el que el orden de lectura no importa : el juego acepta la diferencia en cualquier sentido, mientras los números sigan siendo positivos. A un niño que escribe « 3 menos 5 » no se le castiga por ello.

9.4 — Más fácil, más difícil

Más fácil — volver a las sumas solas durante una cuadrícula, o bajar al 4 × 4.

Más difícil — la multiplicación, en el capítulo siguiente.

Y una variante que conviene conocer : se puede quitar la suma y quedarse solo con `−`. Todas las jaulas se vuelven entonces parejas — una diferencia no se calcula con tres números — y la cuadrícula se convierte en un ejercicio de diferencias puro. Es gratuito, como cualquier operación tomada por sí sola.

Es también el caso en que la **deducción** se vuelve la más dura de todo el dosier : cuando todas las jaulas dicen lo mismo, se cruzan menos, y una diferencia obliga mucho menos que una suma. La cuadrícula sigue siendo perfectamente jugable, pero exige paciencia.

El remedio no es renunciar a ella, es **bajar un nivel** : una cuadrícula en `−` sola en el nivel Fácil equivale a una cuadrícula en `+−×` en el nivel Media. Es un excelente ejercicio para un alumno rápido que se aburre, a condición de avisarle de que será largo.

Capítulo X — Las tablas de multiplicar

Noción	los productos de dos números de 1 a 10
Referencia de edad	de 8 a 10 años
Supone adquirido	saber qué es un producto ; conocer algunas tablas
Duración	de 15 a 25 minutos por cuadrícula

Es la ficha para la que se concibió este modo, y pide tres ajustes en lugar de uno. Valen la pena.

10.1 — El ajuste que lo cambia todo

En un tablero de cinco casillas de lado, las casillas llevan normalmente los números 1 a 5 — y una tabla de multiplicar que se detiene en 5 no tiene mucho interés.

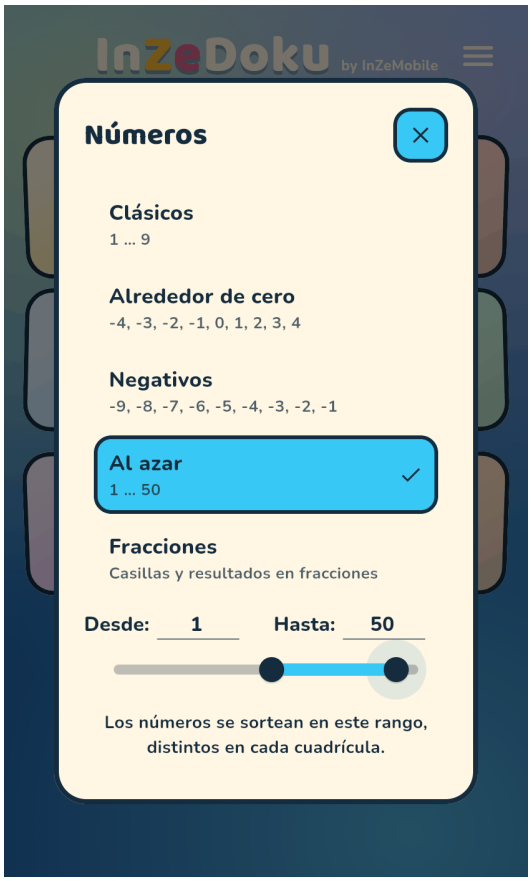

Figure 10.1 — El mosaico 🔢 : « Al azar », entre 1 y 10

El mosaico 🔢 **Números** deshace ese vínculo. Eligiendo la familia **Al azar** y poniendo los dos deslizadores en **1** y **10**, se piden *cinco números sorteados entre 1 y 10* — distintos en cada cuadrícula. El tablero sigue siendo un pequeño 5 × 5 que un niño termina, y los productos que encuentra en él son los de sus tablas.

Es el punto que este dosier repite desde el principio, y nunca ha sido tan visible : **el tamaño del tablero y la dificultad del cálculo no tienen nada que ver el uno con la otra**.

10.2 — Dos casillas como máximo

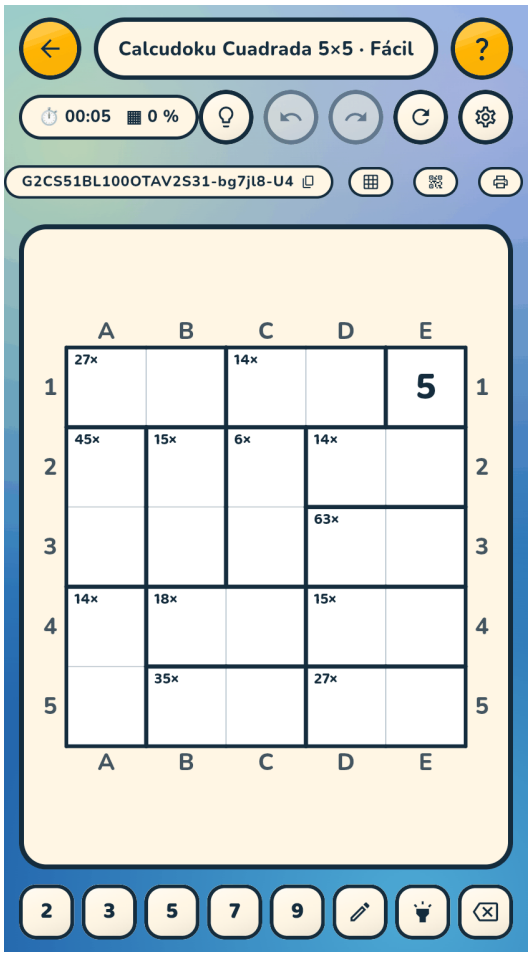

Figure 10.2 — Cada jaula cabe en dos casillas : cada una es un producto

En el mosaico ➗, el interruptor **Dos casillas como máximo** obliga a cada jaula a caber en una pareja. Una jaula de multiplicación se convierte entonces exactamente en lo que se busca : `21×` en dos casillas es 3 × 7 y nada más.

Contra toda expectativa, este ajuste **vacía** la cuadrícula en lugar de llenarla : el juego da con él la mitad de casillas que sin él. Las jaulas más pequeñas obligan mejor, así que hacen falta menos pistas.

El tercer ajuste, **Resultado máximo**, acota el tamaño de las etiquetas. Es útil para un niño que aún no ha encontrado los números grandes, y no cuesta nada mientras se permanezca en un tablero pequeño.

10.3 — La multiplicación sola, y lo que cuesta

En el mosaico ➗ se puede encender solo `×`. Todas las jaulas son entonces multiplicaciones, y la ficha se convierte en una sesión de tablas y nada más. Es lo que hace la cuadrícula de abajo, y **es gratuito** — como cualquier operación tomada por sí sola.

> ***Una sola operación hace la deducción más difícil.***
>
> *El sudoku no se deduce solo de las jaulas : se deduce de la variedad de las restricciones. Cuando todas las jaulas dicen lo mismo, se cruzan menos, y el niño tiene que razonar más lejos antes de estar seguro.*
>
> ***La resta sola es el caso extremo** : sin `+` ni `×`, todas las jaulas se vuelven forzosamente parejas — una diferencia no se calcula con tres números — y una diferencia obliga mucho menos que una suma. La cuadrícula sigue siendo perfectamente jugable, pero exige paciencia.*
>
> *No es una razón para privarse de ella : es una razón para **bajar un nivel** cuando se prueba. Una cuadrícula en `−` sola en el nivel Fácil equivale a una cuadrícula en `+−×` en el nivel Media.*

La multiplicación sola, en cambio, está entre las más suaves de las operaciones aisladas : un producto obliga con fuerza, sobre todo acotado por un resultado máximo.

10.4 — Las cuadrículas

Cuadrícula	Código	Para escanear
5 × 5, Fácil, veinticuatro casillas	`G4CS51BL100OTAV2S31-bg7jl8-U8`	
5 × 5, Media, veinticuatro casillas	`G4CS52BL100O-TAV2S31-9368qy-ZK`	

Estos códigos son largos porque llevan los tres ajustes ; se escanean en QR como los demás, y es ahí donde el QR hace ganar más tiempo.

La primera cuadrícula sortea los números **2, 6, 7, 9 y 10**, y **todas** sus jaulas son productos : `12×`, `14×`, `18×`, `42×`, `54×`, `70×`, `90×`… Una misma configuración da otros números con otro número de cuadrícula : es lo que permite rehacer el ejercicio sin rehacerlo.

10.5 — Lo que el niño trabaja de verdad

La **factorización**, más que la multiplicación. Ante `15×` en dos casillas, no calcula 3 × 5 : busca qué dos números del tablero dan 15. Es la tabla leída al revés, la que sirve para la división.

Y lo comprueba él solo, inmediatamente. En cuanto una jaula está **completa** y sus valores no dan el resultado anunciado, el juego **la rodea de rojo**. No la fila, no la casilla : la jaula, en el sitio exacto donde el cálculo es falso.

No es una pista sobre la solución — el objetivo, los dos números y la operación están los tres ante los ojos del niño, es un cálculo que puede rehacer de cabeza. Pero es lo que le permite corregirse sin levantar la mano, y a usted pasar sin tener que comprobar veinticinco cuadrículas.

10.6 — Más fácil, más difícil

Más fácil — devolver el segundo deslizador de los números a **5**, o bajar el Resultado máximo. La cuadrícula conserva su forma, los productos se hacen más pequeños.

Más difícil — subir el deslizador a **12** o a **20** para ir más allá de las tablas corrientes. Cuidado : más allá de 10 se sale de la versión gratuita, que se atiene a los valores de 1 a 10 — « tablas de multiplicar, y ya está ».

Capítulo XI — Las cuatro operaciones

Noción	elegir la operación, y dividir exactamente
Referencia de edad	de 9 a 11 años
Supone adquirido	las cuatro operaciones planteadas por escrito ; la noción de divisor
Duración	de 20 a 30 minutos por cuadrícula

11.1 — Los ajustes

Ninguno. Es el ajuste de origen del juego : las cuatro pastillas encendidas en el mosaico ➗, lo que explica que los códigos de esta ficha sean los más cortos del dosier.

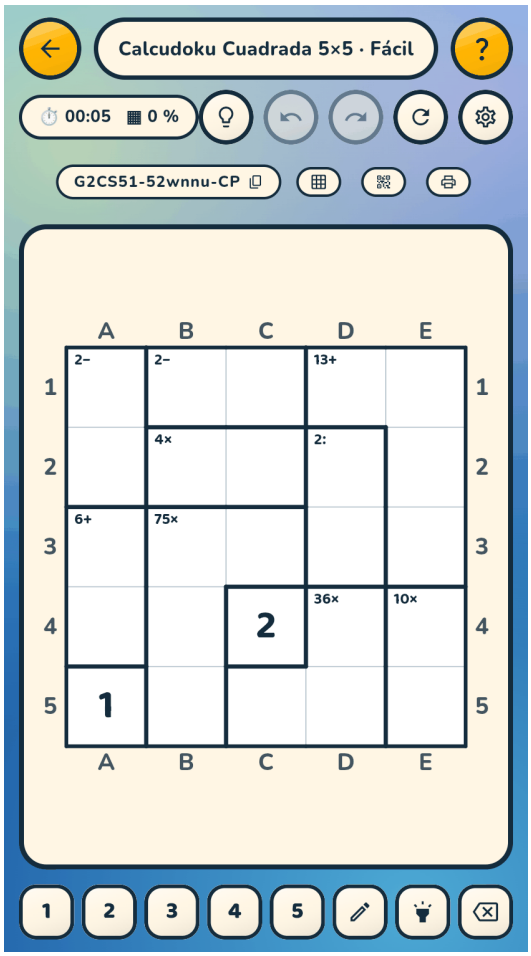

Figure 11.1 — Los cuatro signos se codean ; la división se escribe « : »

Un detalle de presentación que tiene su importancia en clase : **la división se escribe `:` y no `÷`**. En pequeño y en negrita, el signo `÷` se distingue mal del `+` — los dos se reducen a una barra horizontal rodeada de materia. Y `:` es de todos modos el signo que se enseña en buena parte de Europa.

11.2 — Las cuadrículas

Cuadrícula	Código	Para escanear
5 × 5, Fácil, veintitrés casillas por rellenar	`G4CS51-52wnnu-CT`	
5 × 5, Media, veinticuatro casillas por rellenar	`G4CS52-8bf4qk-2R`	

Veinticuatro casillas de veinticinco : estas dos cuadrículas no dan casi nada. Todo o casi todo sale de las jaulas, lo cual es posible porque cuatro operaciones obligan mucho más que dos — y es también lo que las hace más difíciles de lo que parecen, pese al nivel Fácil.

Si la clase se atasca, no es el nivel lo que hay que bajar sino el número de operaciones : una cuadrícula en `+−×` del capítulo anterior es mejor peldaño.

11.3 — Lo que el niño trabaja de verdad

La elección de la operación, que es una competencia por derecho propio y que ningún ejercicio de cálculo planteado exige. `12` en dos casillas puede ser una suma, un producto o un cociente ; la etiqueta dice cuál, pero hay que haber leído el signo, y sobre todo tener en la cabeza lo que cada operación hace posible.

La divisibilidad, después. Una jaula `3:` en dos casillas exige un cociente entero — el juego nunca propone una división que no salga exacta. El niño busca pues parejas en las que uno divide al otro, que es exactamente la cuestión de los múltiplos y los divisores.

11.4 — Más fácil, más difícil

Más fácil — quitar la división. `+−×` sigue siendo un tablero rico, y la división es con diferencia la operación más obligante.

Más difícil — añadir **Dos casillas como máximo**, visto en el capítulo X : las cuatro operaciones solo sobre parejas dan una cuadrícula seca y rápida, en la que cada etiqueta es un pequeño problema cerrado.

Existe todavía un peldaño por encima, el **Mystery Calcudoku**, donde las jaulas dan el resultado **sin** la operación : al niño le toca encontrar cuál conviene. Es una buena idea para un alumno muy suelto, y exige la versión completa.

Capítulo XII — Las fracciones

Noción	sumar, multiplicar y dividir fracciones
Referencia de edad	de 9 a 12 años
Supone adquirido	saber lo que dice una fracción ; la noción de denominador común
Duración	de 20 a 30 minutos por cuadrícula

Las casillas ya no llevan 1, 2, 3, 4 sino ½, 1, 3/2, 2 — y todo el resto del juego no se mueve un ápice. Es lo que hace interesante esta ficha : el niño ya tiene la mecánica del tablero, solo le queda ocuparse de los números.

12.1 — Hasta cinco casillas de lado, es gratuito

Hay que decirlo enseguida, porque suele ser la primera pregunta : las fracciones **no son una opción de pago**. Siguen la misma regla de tamaño que las cuadrículas de enteros, y el Calcudoku es enteramente gratuito hasta cinco casillas de lado. Las dos cuadrículas de esta ficha se juegan pues enteras.

12.2 — Los dos deslizadores

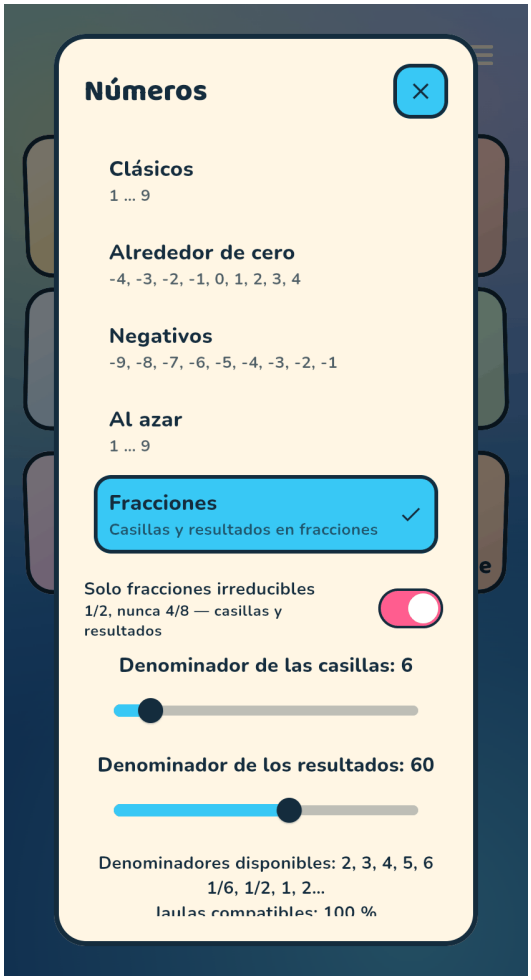

Figure 12.1 — Dos deslizadores independientes : las casillas, y los resultados

En el mosaico 🔢 **Números**, la familia **Fracciones** abre dos deslizadores, y hay que haber comprendido que son **independientes** :

- el primero acota el denominador de las **casillas** — en 2, el niño solo verá medios ; en 4, medios, tercios y cuartos ;
- el segundo acota el denominador de los **resultados**, es decir de las etiquetas de jaula.

Nada los acopla, y es a propósito : `1/8 + 3/8 = 1/2` tiene un resultado más sencillo que sus sumandos. Se pueden pedir pues casillas complicadas y resultados tranquilos, o al revés.

Un tercer ajuste, **Solo fracciones irreducibles**, está encendido por defecto : el niño ve `1/2` y nunca `4/8`. Apagándolo, se obtiene la escritura no reducida — y una lección más, puesto que hay entonces que reconocer que `4/8` es un medio.

12.3 — Las cuadrículas

Cuadrícula	Código	Para escanear
4 × 4, Fácil, catorce casillas — los medios	`G4CS41F2X6R-aanl-j5-57`	
4 × 4, Fácil, quince casillas — tercios y cuartos	`G4CS41F4X12R-g31zwm-KS`	

La primera solo lleva **½, 1, 3/2 y 2**. Es la entrada : cuatro valores, un solo denominador, y etiquetas como `3+` o `9/4×`. Un niño que sabe que dos medios hacen un entero puede empezarla.

La segunda lleva **1/4, 3/4, 4/3 y 2** : cuartos *y* tercios, o sea verdaderas reducciones a común denominador desde la primera suma — su jaula `14/3+` es un buen ejemplo. Ese es el salto, y es nítido.

12.4 — Lo que el niño trabaja de verdad

El **denominador común**, y lo trabaja en el único sentido que cuenta : tiene que encontrarlo, no aplicarlo. Ante `5/2+` en dos casillas de las que una podría ser 3/2, hay que poner 3/2 + 1 y ver que eso da efectivamente 5/2.

Y la **multiplicación de fracciones**, que aquí tiene una ventaja rara : es más fácil que la suma. `3/4×` en dos casillas se busca multiplicando numeradores y denominadores, sin reducir nada. Muchos alumnos descubren ahí que la regla que les parece complicada es en realidad la más sencilla de las cuatro.

12.5 — Más fácil, más difícil

Más fácil — el primer deslizador en **2**, y nada más. Cuatro valores, un denominador : es el suelo, y ya es útil.

Más difícil — subir el primer deslizador, o pasar al 5 × 5. Cuidado con el reflejo inverso : **subir los denominadores hace el cálculo más duro pero el sudoku más fácil**, porque valores más variados obligan mejor. Una cuadrícula con fracciones complicadas puede pues deducirse más deprisa que una cuadrícula con medios.

Es una vez más la misma lección : dos dificultades, dos mandos.

Capítulo XIII — Los números con coma

Noción	pasar de una fracción a su escritura decimal
Referencia de edad	de 10 a 12 años
Supone adquirido	las fracciones ; la escritura decimal
Duración	de 20 a 30 minutos por cuadrícula

13.1 — Las dos escrituras en el mismo tablero

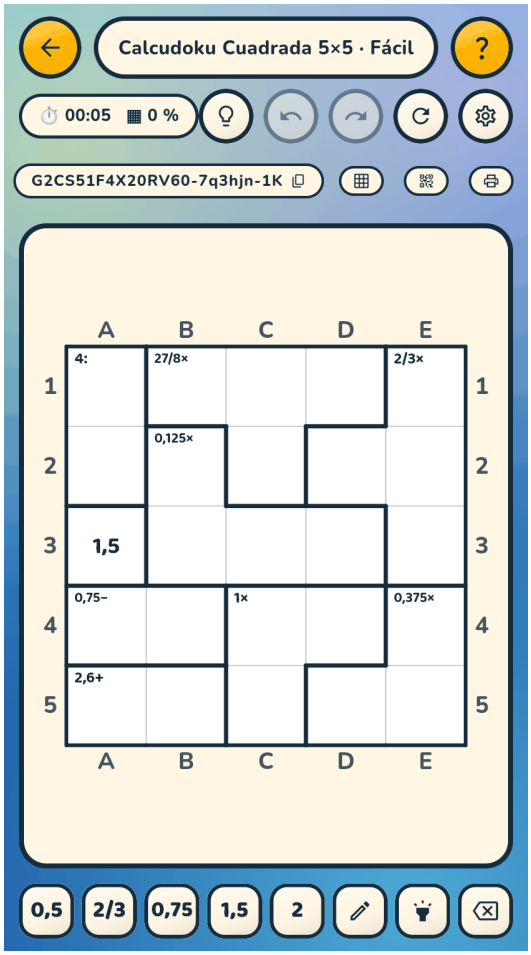

Figure 13.1 — `1,5` y `3/2` designan la misma casilla ; hay que verlo

Bajo los deslizadores de las fracciones, un tercero regula una **proporción de escritura decimal**, de 0 a 100 %. Al 60 %, una buena mitad de los valores y de las etiquetas se escribe `1,5` en lugar de `3/2` — y la otra mitad se queda en fracciones.

Es la mezcla lo que hace el ejercicio. Una cuadrícula enteramente decimal no sería más que una cuadrícula de enteros disfrazada ; una cuadrícula enteramente fraccionaria es la del capítulo anterior. Aquí, el niño debe **traducir** constantemente — reconocer que la casilla que acaba de poner en `1,75` es la que la jaula vecina llama `7/4`.

13.2 — La cuadrícula

Cuadrícula	Código	Para escanear
5 × 5, Fácil, veinticuatro casillas por rellenar	`G4CS51F4X20RV60-7q3hjn-1O`	

Sus cinco valores son **1/2, 2/3, 3/4, 3/2 y 2**. Cuatro de ellos tienen una escritura decimal que sale exacta — 0,5 · 0,75 · 1,5 · 2 —, y el quinto, 2/3, se escribe **0,6 con una barra encima** : el 6 se repite sin fin. La cuadrícula muestra pues los dos casos en la misma partida, que es exactamente el ejercicio.

13.3 — Lo que el juego convierte, y lo que rechaza

Tres salvaguardas, que conviene conocer para responder a las preguntas.

Una fracción que no sale exacta se queda en fracción. `1/7` no tiene escritura decimal finita, así que se escribe `1/7`. Un niño no verá nunca un decimal truncado.

Un decimal ilimitado pero corto se acepta, con una **barra encima de la cifra que se repite** : `0,3` con una barra encima es un tercio. Más allá de dos cifras repetidas, o de tres cifras antes de la parte repetida, el juego renuncia y conserva la fracción — `0,00390625` no le enseñaría nada a nadie.

Dos valores que se parecieran demasiado se quedan los dos en fracciones. `0,3` y `0,3` con una barra solo difieren en un trazo : si la cuadrícula contuviera los dos, ninguno pasa a decimal. Es una precaución contra una ambigüedad que solo se vería después.

Por último, el separador sigue **la lengua de la aplicación** : coma en español, punto en inglés. Nada que ajustar.

13.4 — Lo que el niño trabaja de verdad

La **conversión en los dos sentidos**, en situación. No es un ejercicio de conversión — no hay ninguna consigna de « convierta » — es una restricción : la cuadrícula es mixta, así que hay que traducir para avanzar.

Y de paso, el descubrimiento de que **algunas fracciones no tienen escritura decimal finita**. La pregunta viene siempre de la clase, cuando un alumno se da cuenta de que `1/7` nunca se convierte. Es un buen momento para hablar de ello ; el juego ha hecho la pregunta en su lugar.

13.5 — Más fácil, más difícil

Más fácil — bajar la proporción al 20 o 30 %. Unos pocos decimales en una cuadrícula de fracciones ya es el ejercicio, en versión más suave.

Más difícil — subir al 100 %, lo que no quiere decir « todos » : los valores sin escritura corta se quedan en fracciones, y la mezcla subsiste. O subir el denominador de las casillas, lo que aumenta mecánicamente el número de valores no convertibles.

Capítulo XIV — Sin una sola cifra

Noción	la lógica del sudoku, antes de los números
Referencia de edad	desde la educación infantil
Supone adquirido	nada — ni la lectura ni el conteo
Duración	de 5 a 15 minutos por cuadrícula

Este capítulo sale del cálculo, y probablemente es por él por donde hay que empezar con los más pequeños. **Un niño que aún no sabe contar puede jugar** : la regla del sudoku no pide números, solo reconocer que dos cosas son iguales.

Es cierto desde la **educación infantil**, en una clase de transición, o en los primerísimos días de primaria — antes de la aritmética, e incluso antes de las cifras.

14.1 — El Geodoku : formas que reconocer

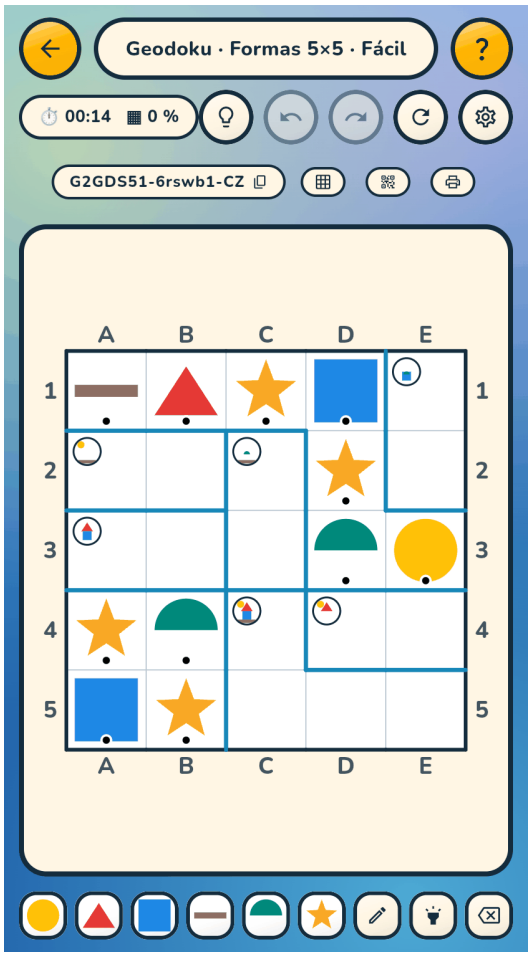

Figure 14.1 — Cada región compone una figura completa

Las casillas llevan **formas geométricas** — cuadrado, triángulo, círculo, rombo. La regla del sudoku no cambia ; lo que cambia es lo que se manipula.

El interés escolar es doble, y es real. Primero **reconocer** las formas básicas : es un aprendizaje de educación infantil por derecho propio, y el juego lo hace trabajar decenas de veces en un cuarto de hora sin que sea una lección. Luego **nombrarlas** : un niño que juega en pareja dice sus casillas en voz alta, y no hay mejor ejercicio de vocabulario geométrico que un juego en el que hay que decir *cuál* se pone.

14.2 — Cómo se lleva

En la pizarra, exactamente como una cuadrícula de cálculo : se muestra, se pregunta *dónde estamos seguros*, se rellenan dos o tres casillas juntos y se para.

Dos observaciones propias de los más pequeños.

De dos en dos, más que solos. Un niño de cuatro o cinco años que juega solo se desanima en la primera casilla difícil ; en pareja se señalan con el dedo lo que el otro no ha visto, y la regla se instala por imitación.

No cuente el tiempo. El cronómetro del juego corre, pero aquí no tiene ningún sentido : lo que se mira es si el niño busca la casilla *de la que está seguro* en lugar de rellenar al azar.

14.3 — La cuadrícula

Cuadrícula	Código	Para escanear
5 × 5, Fácil, catorce casillas	`G4GDS51-6rswb1-D3`	

14.4 — Sus sílabas, sus palabras

Las formas se reconocen antes de saber leer ; lo que sigue se juega en el momento en que el niño empieza, justamente, a leer. El juego le deja entonces **escribir usted mismo los símbolos de la cuadrícula** — y es usted quien los escribe, no una lista hecha : nadie más que usted sabe qué sílabas ha visto su clase esta semana.

En la pantalla de inicio, el mosaico **Símbolos** ofrece una tercera naturaleza después de las cifras y las letras : **Personalizados**. Se teclean uno por línea o separados por comas — `MA, PA, LO, TI, RE, NU` —, mezclándose ambas formas sin pedir nada, y la cuadrícula se juega exactamente como un sudoku ordinario. La regla no cambia ni un ápice ; solo cambia lo que hay en las casillas. Más adelante en el año, la misma lista lleva palabras enteras : `CASA`, `CAMIÓN`, `BARCO`.

Hacen falta tantos como casillas de lado tiene la cuadrícula — seis para un 6 × 6 — y el juego vela por ello de principio a fin : si agranda la cuadrícula después de escribir su lista, le dice lo que falta y se niega a lanzar la partida en lugar de devolverle una cuadrícula de cifras. Un código demasiado corto se rechaza del mismo modo al leerlo ; nadie recibirá una cuadrícula que no sea la que usted cree haber enviado.

Una casilla muestra una palabra sin dificultad hasta el 5 × 5 ; más allá se vuelve pequeña, y la pantalla de entrada le enseña justamente **una casilla a escala** con su palabra dentro, para que juzgue antes de la clase y no después. El zoom con dos dedos hace lo demás — y no es un apaño : tener que mover la cuadrícula para encontrar de nuevo una casilla que ya no se ve hace trabajar la orientación y la memoria, y eso es trabajo escolar por derecho propio.

Es en grupo donde cobra todo su sentido. Usted comparte la cuadrícula por su QR, cada uno la tiene ante los ojos, y el ejercicio se hace de tres o cuatro. Para colocar una casilla hay que nombrarla : el niño *dice* la sílaba, y la oye decir a sus compañeros veinte veces en el cuarto de hora. Es esa repetición — hablada, oída, sin haber tenido que pedirla — la que hace entrar el descifrado, mucho más seguramente que una ficha que se rellena en silencio.

Dos puntos de método, para que la sesión aguante. **Seis símbolos bastan** : un 6 × 6 con las sílabas de la semana vale más que un 9 × 9 que saca las del mes pasado. Y **conserve la misma cuadrícula** de una semana a otra cambiando solo la lista : el tablero es idéntico, el ejercicio es nuevo, y los niños no lo reconocen.

Los acentos son un ejercicio por derecho propio, y es quizá el uso más amplio de este mosaico. Una lista no está obligada a estar hecha de sílabas : puede estar hecha de letras acentuadas — `é`, `è`, `ê`, `à`, `ç` —, y la cuadrícula se convierte entonces en un ejercicio de pura discriminación. El niño no copia nada ; debe ver que `e` y `é` no son el mismo símbolo, si no la línea se contradice. La corrección no es la suya, es la de la cuadrícula.

Esto no vale solo para el francés. El alemán tiene `ä`, `ö`, `ü` ; el español `ñ` ; el portugués `ã` y `õ` ; el italiano `à`, `è`, `ì`. Cada lengua aporta sus propios caracteres, y el mismo tablero los pone a trabajar — es a ese nivel donde el juego se vuelve verdaderamente multilingüe, mucho más que traduciendo sus menús.

Las mayúsculas son las que usted escribe, y aquí cuenta : el acento se aprende en la minúscula, la del libro de lectura, y no en su mayúscula. `café` sigue siendo `café`.

Una palabra práctica, por último : una sílaba acentuada pasa muy bien por el QR, pero se dicta mal en la pizarra. Si su clase trabaja sobre `mé`, `pè`, `lô`, haga escanear en lugar de copiar.

14.5 — Y hay más, para más adelante

El juego lleva otros conjuntos sin cifras : pictogramas que ensamblar, conjuntos de ciencias, y el **Colodoku**, donde las casillas son colores que se mezclan — rojo y verde dan amarillo, y una fila completa da siempre el mismo color.

Este dosier no hace fichas de ellos, por una razón sencilla : un niño de educación infantil aprende primero **a reconocer los colores**, no a mezclarlos. La mezcla es una noción de mucho más adelante, y el Colodoku esperará ese momento. Lo encontrará sin nosotros cuando le sirva ; el *Manual del jugador* le dedica su capítulo 6.

14.6 — Lo que prepara

Nada de esto es un preámbulo decorativo. Un niño que ha hecho diez Geodokus ha integrado, sin una palabra de explicación, las dos ideas sobre las que descansan todas las fichas de cálculo de este dosier :

- una fila contiene cada cosa **una vez y una sola** ;
- una región impone una restricción que **reduce las posibilidades** sin fijarlas.

Cuando le dé su primera cuadrícula de sumas, ya solo le quedará aprender el `+`.

Anexos

Anexo A — Todas las fichas de un vistazo

Esta página está hecha para imprimirse y dejarse al lado. Cada código se abre con la pastilla **Código**, a la derecha del botón Jugar en la pantalla de inicio — bien tecleándolo, bien **escaneando el QR** de la última columna con la pastilla *Escanear un QR*. Los alumnos no tienen entonces nada que copiar : apuntan a la página, la configuración aparece en claro, y **Jugar** lanza la cuadrícula.

Fotocópiela, o póngala bajo la cámara del visualizador : un QR impreso se escanea igual de bien que un QR proyectado.

A.1 — La sesión de los capítulos IV a VII

Momento	Código	Cuadrícula	Por rellenar	Para escanear
Mostrar la regla	`G4SS41-d28j6x-3B`	sudoku 4 × 4, Fácil	12	
Mostrar las jaulas	`G4CS41OP-a30y6s-IU`	sumas, 4 × 4, Fácil	15	
En grupos	`G4CS51OPM-edxmz1-3R`	`+ −`, 5 × 5, Fácil	23	
Solo en clase	`G4CS52OPM-dc93mz-WS`	`+ −`, 5 × 5, Media	23	
De deberes	`G4CS52OPMT-6bgf1z-4A`	`+ − ×`, 5 × 5, Media	24	

A.2 — Las fichas por noción

Noción	Código	Cuadrícula	Por rellenar	Para escanear
Sumas, primer paso	`G4CS41OP-a30y6s-IU`	4 × 4, Fácil	15	
Sumas, más lejos	`G4CS52OP-7fobas-N8`	5 × 5, Media	24	
Restas	`G4CS51OPM-edxmz1-3R`	5 × 5, Fácil	23	
Restas, más lejos	`G4CS52OPM-dc93mz-WS`	5 × 5, Media	23	
Tablas de multiplicar	`G4CS51BL100OTAV2S31-bg7jl8-U8`	5 × 5, Fácil	24	
Tablas, más lejos	`G4CS52BL100OTAV2S31-9368qy-ZK`	5 × 5, Media	24	
Las cuatro operaciones	`G4CS51-52wnnu-CT`	5 × 5, Fácil	23	
Las cuatro, más lejos	`G4CS52-8bf4qk-2R`	5 × 5, Media	24	

Noción	Código	Cuadrícula	Por rellenar	Para escanear
Fracciones, los medios	`G4CS41F2X6R-aanlj5-57`	4 × 4, Fácil	14	
Fracciones, tercios y cuartos	`G4CS41F4X12R-g31zwm-KS`	4 × 4, Fácil	15	
Números con coma	`G4CS51F4X20RV60-7q3hjn-1O`	5 × 5, Fácil	24	
Geodoku	`G4GDS51-6rswb1-D3`	5 × 5, Fácil	14	

Todas estas cuadrículas se terminan enteramente en la versión gratuita. No es una afirmación de principio : se verifica automáticamente en cada versión del juego, al mismo tiempo que los códigos mismos.

A.3 — Los dos caracteres del final

Un código termina con un segundo guion y dos caracteres — `…-RM`. No forman parte de la cuadrícula : la **verifican**.

Cualquier falta en un carácter, y cualquier trasposición de dos caracteres vecinos, se rechazan : el juego responde « código no reconocido » en lugar de abrir una cuadrícula vecina. Es exactamente lo que hace falta cuando veinticinco alumnos copian la misma línea de la pizarra.

Encontrará en otros sitios códigos que no la llevan — los del *Manual del jugador*, por ejemplo. Funcionan : simplemente están menos protegidos contra la errata.

Anexo B — Lo que permite la versión gratuita

B.1 — Nada está bajo llave

InZeDoku es **una sola aplicación**, y se juega de tres maneras : gratuitamente, por **suscripción**, o tras una **compra de por vida**. Este apéndice solo habla de la primera, porque es en ella donde cabe todo este dosier.

El principio merece comprenderse, porque no es el que uno espera. La versión gratuita **no prohíbe nada** : todos los modos, todas las geometrías, todos los tamaños, todos los niveles se abren y se juegan, y cualquier código de partida funciona.

Lo que limita es el hecho de **terminar**. Fuera de la gama gratuita, una cuadrícula solo se rellena hasta una parte de sus casillas ; más allá, el teclado ya no pone nada. Borrar, corregir, volver atrás y el lápiz siguen libres.

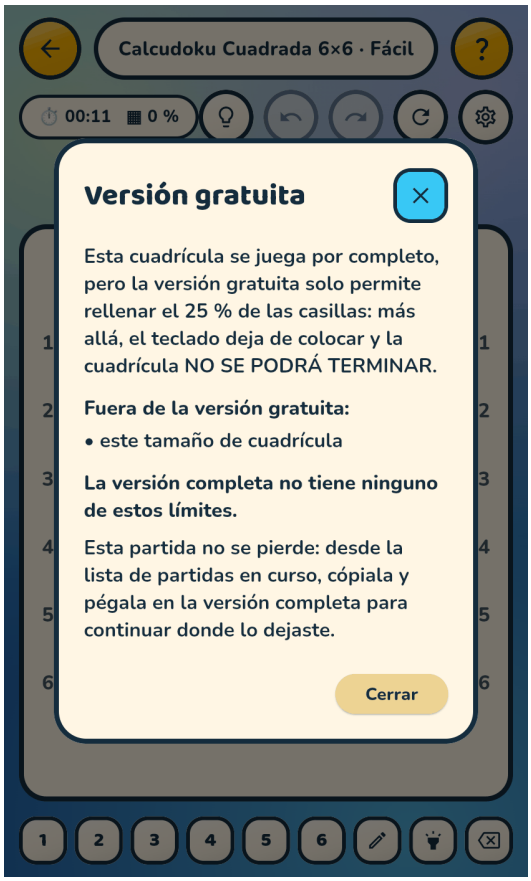

Figure B.1 — El juego avisa al abrir, con el porcentaje y la razón

Y el juego **avisa al abrir la partida**, dando el porcentaje y la razón. No descubrirá pues nunca el límite en medio de una sesión : se anuncia antes de que el alumno empiece.

B.2 — La gama gratuita

Tablero	Gratis hasta
Cuadrado · Sudoku	9 × 9
Cuadrado · **Calcudoku**	**5 × 5**
Cuadrado · Colodoku	4 × 4
Cuadrado · Geodoku y otros conjuntos con imágenes	5 × 5
Hexagonal	radio 2
Triangular	lado 6
Voronói	5 símbolos
Mosaico	—

A ello se añaden cinco límites independientes del tamaño :

Fuera de la gratuidad
los niveles **Difícil** y **Experto**
la geometría **mosaico**
el **Mystery Calcudoku** (las jaulas sin operación)
los juegos de operaciones **mezclados** fuera de `+`, `+−`, `+−×`, `+−×:`
los **valores fuera de 1 a 10**

Dos precisiones sobre esta penúltima línea, porque se lee mal.

Una operación SOLA es gratuita — `+`, `−` o `×`. Lo que sale de la gratuidad son las mezclas fuera de la progresión de aprendizaje : `+×` sin la resta, por ejemplo. Una sesión de tablas solo en `×` no cuesta pues nada. (`÷` sola no existe : el juego rechaza un conjunto sin `+`, `×` ni `−`, porque la mayoría de las parejas no son divisibles y la cuadrícula llegaría medio rellena.)

Las fracciones tampoco están ahí : siguen la regla de tamaño del Calcudoku, como los enteros. Hasta 5 × 5, una cuadrícula en fracciones se juega entera — escritura con coma incluida.

B.3 — Lo que eso da en clase

Todo lo que este dosier describe cabe en esa gama, y no es casualidad : las fichas se construyeron dentro.

En concreto, sin pagar nada tiene :

- el **Calcudoku hasta 5 × 5**, que es el tamaño bueno para una sesión de escuela — un tablero más grande no hace el cálculo más interesante, hace la partida más larga ;
- los niveles **Fácil** y **Media**, que son los dos que se usan ;
- las cuatro progresiones de operaciones, en el orden en que se enseñan — **y cada operación tomada por sí sola** ;
- los **valores de 1 a 10**, o sea todas las tablas de multiplicar ;
- las **fracciones y los decimales** ;
- el **Sudoku hasta 9 × 9**, y el **Colodoku** de entrada.

Lo que falta, y que aquí no se echa de menos : los tableros grandes, las geometrías exóticas, los niveles Difícil y Experto, las mezclas de operaciones fuera de progresión, y los valores más allá de 10.

B.4 — Una cuadrícula empezada no se pierde nunca

Si a pesar de todo da con una configuración limitada, la partida no está perdida, y no tiene nada que mover : hay una sola aplicación, así que la suscripción o la compra levantan el límite **ahí donde ya está jugando**, y la cuadrícula retoma exactamente donde estaba.

El copiar y pegar de una partida conserva todo su empleo, pero es el del capítulo VII : llevar una cuadrícula de un aparato a otro, de la clase a la casa.

Anexo C — Dónde buscar en el manual del jugador

Este dosier no describe el juego, describe qué se hace con él. En cuanto una pregunta versa sobre el funcionamiento, la respuesta está en *InZeDoku — El manual del jugador*, y hela aquí en tabla de remisiones.

C.1 — Los ajustes de los que este dosier se sirve

Lo que usted busca	Manual del jugador
Qué es una jaula, cómo se lee una etiqueta	capítulo 5, *El Calcudoku*
Elegir las operaciones, y lo que cambia cada elección	capítulo 11, *Elegir las operaciones*
Las familias de números, los deslizadores de rango	capítulo 12, *Desacoplar los números del tamaño*
« Dos casillas como máximo », el resultado máximo	capítulo 13, *Ajustar las jaulas*
Los dos deslizadores de las fracciones, la escritura no reducida	capítulo 14, *El Calcudoku en fracciones*
La proporción de escritura decimal, la barra de repetición	capítulo 15, *La escritura con coma*
Las jaulas sin operación (Mystery)	capítulo 16, *El Mystery Calcudoku*
Lo que los cuatro niveles cambian realmente	capítulo 19, *La dificultad*

C.2 — Jugar, guardar, transmitir

Lo que usted busca	Manual del jugador
El lápiz, la selección múltiple, el ojo	capítulo 20, *Las ayudas del teclado*
Todas las teclas del teclado físico	capítulo 21, y anexo B
El cronómetro, la lista de partidas, los códigos, el QR	capítulo 22, *Cronómetro, partidas en curso y códigos de partida*
La gramática completa del código de partida	anexo A, *El código de partida, letra por letra*
Los tamaños, modos y límites, en tablas	anexo C

C.3 — El resto

Lo que usted busca	Manual del jugador
El Colodoku : paletas, mezclas, discos	capítulo 6, *El Colodoku*
El Geodoku y los demás conjuntos con imágenes	capítulo 18, *Para los niños*
Los ajustes de accesibilidad, entre ellos el daltonismo	capítulo 24, *La accesibilidad*
Lo que el juego recoge — es decir nada	capítulo 25, *La privacidad*
Gratuito, suscripción, de por vida	capítulo 26
La demo web y sus límites	capítulo 27

C.4 — Y en el propio juego

Dos ayudas están al alcance de la mano durante la partida, y conviene mostrárselas a los alumnos una vez :

- el botón **?** de la pantalla de juego muestra **las reglas de la cuadrícula en curso**, ensambladas según sus opciones — así que nunca un texto genérico ;
- la entrada 📖 **Guía del juego** del menú ☰ contiene una versión corta del manual, en dieciséis secciones, en las siete lenguas de la aplicación.

Anexo D — Las reglas de deducción, una por una

Cuando un alumno se atasca y toca la bombilla, la aplicación le responde en tres tiempos : primero **cuántas** casillas se pueden encontrar enseguida, luego **qué regla** emplear, y solo en último lugar **qué casilla**. Es el segundo tiempo el que exige este anexo : la aplicación dice lo que quiere decir la regla, no la nombra. A usted le toca poner la palabra encima cuando resulte útil, y hacerla practicar.

Las seis reglas caben en seis páginas. Todas las cuadrículas que se muestran aquí son cuadrículas reales del juego, tomadas en el momento exacto en que la regla se dispara.

D.1 — Leer las ilustraciones

Las casillas se nombran como en un tablero de ajedrez : **la letra es la columna, la cifra es la fila**, y están escritas alrededor de la cuadrícula. `D1` es pues la cuarta columna, primera fila. Es una notación que se practica al mismo tiempo que lo demás, y la ocasión es buena.

No es propia de estas páginas : **la aplicación lleva las mismas referencias alrededor del tablero**, y la hoja impresa también. El alumno lee pues `D1` allí donde juega, sin tener que transponer — y cuando la bombilla le nombra una casilla, la encuentra con la mirada. En los tableros que no tienen ni fila ni columna — el hexágono, el triángulo, el mosaico — no hay referencias y la aplicación da el rango de la casilla ; las cuadrículas de este anexo son todas cuadradas, donde la notación vale.

Los discos negros llevan el **número de la etapa** : la ❶ del texto es la ❶ en la cuadrícula. Una casilla que pertenece a dos zonas a la vez lleva los dos colores en bandas anchas.

D.2 — La casilla forzada

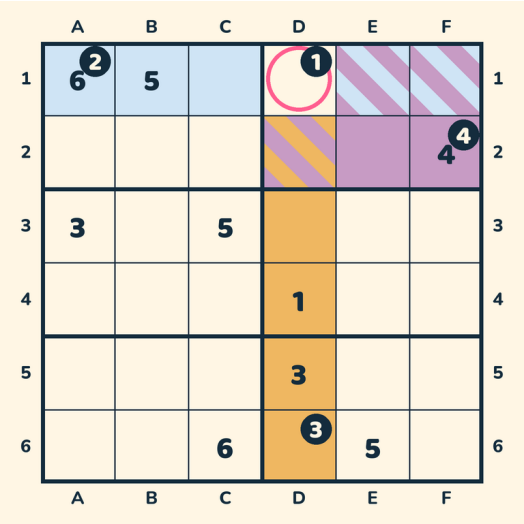

Figure D.1 — Azul, la fila ; naranja, la columna ; ciruela, el bloque

1. Se mira la casilla **D1**. **2.** Su fila **1** lleva ya 6 y 5. **3.** Su columna **D** lleva ya 1 y 3. **4.** Su bloque lleva ya 4. **5.** Solo queda **2** : se escribe **2** en **D1**.

Es la primera regla que un niño encuentra solo, y a menudo la única que necesita en una cuadrícula fácil.

D.3 — El sitio forzado

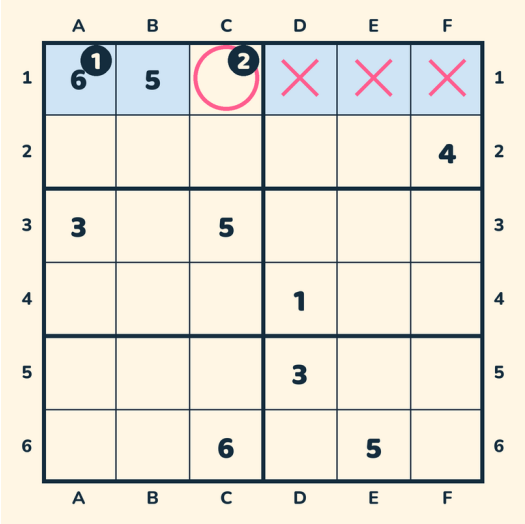

Figure D.2 — Las cruces marcan las casillas donde el 4 no puede ir

1. Se elige un valor — aquí el **4** — y un grupo : la **fila 1**. **2.** Se tachan las casillas donde el 4 no puede ir. **3.** Solo queda una : **C1**. Se escribe **4** en **C1**.

Es la inversión, y cuesta. La regla anterior parte de la casilla y pregunta « ¿qué puede llevar ? ». Esta parte del número y pregunta « ¿adónde puede ir ? ». Hacer sentir la diferencia vale una sesión entera.

D.4 — La jaula forzada

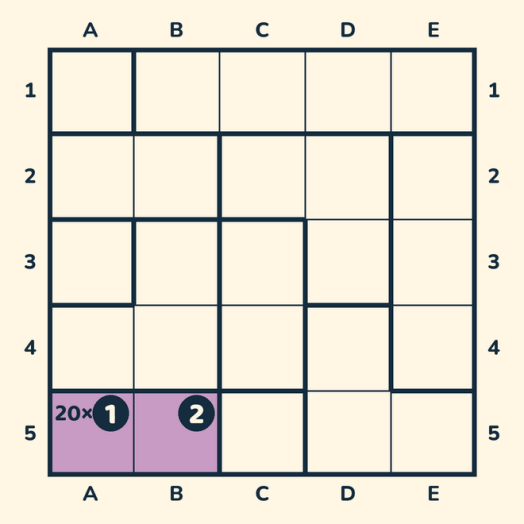

Figure D.3 — Una jaula de dos casillas que debe dar 20 multiplicando

1. Se mira la jaula **20×**, en **A5** y **B5**. **2.** Se buscan los dos números que dan 20 multiplicando. **3.** 2 × 10 y 1 × 20 se salen de la cuadrícula, que solo llega hasta 5. **4.** Solo queda **4 × 5**. **5.** Esas dos casillas llevan pues un 4 y un 5 — aún no se sabe en qué orden, pero todos los demás valores quedan eliminados.

Es aquí donde el cálculo se junta con la deducción, y es el corazón de este dosier : el niño calcula para eliminar, no para encontrar un resultado.

D.5 — La pareja

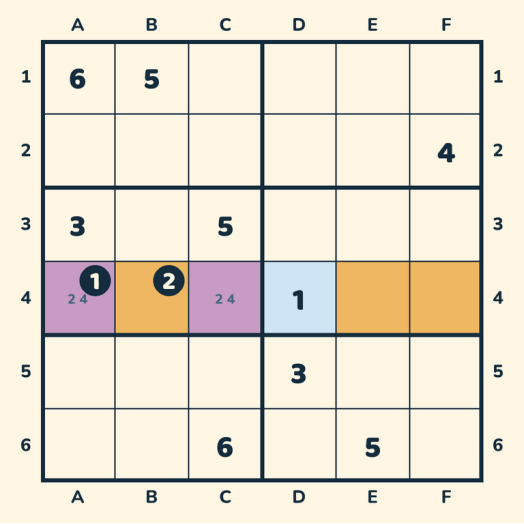

Figure D.4 — En ciruela, la pareja ; en naranja, las casillas que libera

1. En la **fila 4**, las casillas **A4** y **C4** solo pueden llevar **2 o 4**, tanto la una como la otra. **2.** No se sabe cuál lleva cuál — y no tiene ninguna importancia : el 2 y el 4 están ocupados los dos por esas dos casillas. **3.** Así que ninguna otra casilla de la fila puede llevarlos : se quitan de **B4**, **E4** y **F4**.

Es el primer razonamiento en el que se concluye **sin saber**. Muchos alumnos se resisten ; merece instalarse despacio.

D.6 — El cruce

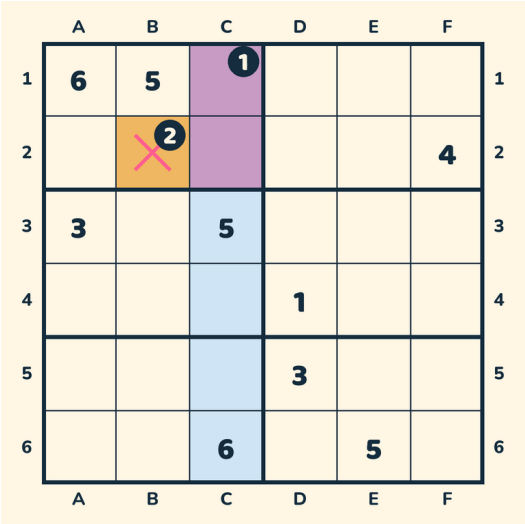

Figure D.5 — El 3 de la columna C está encerrado en un solo bloque

1. En la **columna C**, el **3** solo puede ir en **C1** o **C2**. **2.** No se sabe en cuál de las dos — pero las dos están en el mismo **bloque**. **3.** Así que el 3 de ese bloque está forzosamente en la columna C : desaparece del resto del bloque, aquí de **B2**.

El razonamiento viaja de un grupo a otro por su cruce. Es la regla que más a menudo desbloquea una cuadrícula que parece inmóvil.

D.7 — El trío

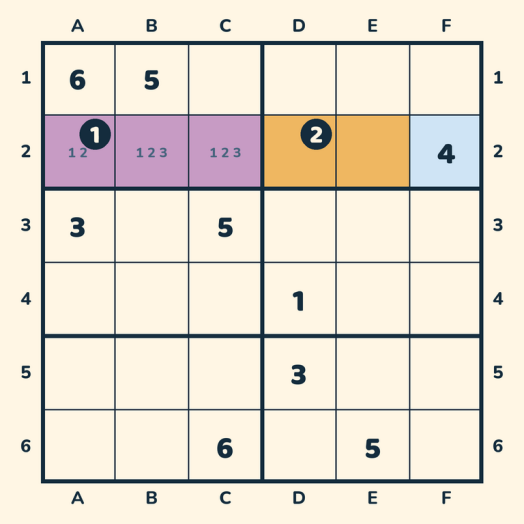

Figure D.6 — Tres casillas, tres valores, y el resto de la fila se libera

1. En la **fila 2**, las casillas **A2**, **B2** y **C2** solo llevan **1**, **2** o **3**. **2.** Esos tres valores están pues ocupados por esas tres casillas. **3.** Se quitan del resto de la fila : **D2** y **E2**.

Es exactamente la pareja, con una casilla más. No es una idea nueva — es la misma, más larga de ver, y es precisamente lo que la hace más difícil.

D.8 — Servirse de ellas en clase

Dos usos, y el segundo es el más fecundo.

Nombrarlas, una vez. Las seis reglas caben en la pizarra en seis líneas. Escribirlas allí una vez permite luego remitirse a ellas con una palabra — « eso es un sitio forzado » — y ahorra muchas explicaciones.

Hacer decir por qué. Ante una casilla encontrada, preguntar no el valor sino la regla : « ¿cómo lo sabes ? » vale más que « ¿qué has puesto ? ». Es también lo que hace la lista de resolución impresa : una línea por deducción, con la regla que la justifica.

Dos cosas que decirles a los alumnos.

Primero, algunas líneas no ponen ningún valor : **tachan** posibilidades — « en esta fila, estas dos casillas se reparten el 3 y el 7, así que ni la una ni la otra en otro sitio ». Es una etapa por derecho propio, y a menudo la más instructiva.

Después, y es lo que la hoja anuncia en cabeza, se trata de **un camino entre otros**. No es una precaución de estilo : en una cuadrícula corriente, **más de una casilla de cada dos** puede justificarse por al menos dos reglas distintas. Un niño que propone otra distinta de la impresa no se equivoca pues — hay que decírselo, y pedirle que la defienda.

Lexique

código de estado — Forma larga del código de partida, que lleva además lo que ya está escrito en la cuadrícula : los valores puestos y las hipótesis a lápiz. Permite transmitir una partida empezada, y por tanto retomar el trabajo de un alumno tal como lo dejó. → Chap. III, Chap. VII

código de partida — Corta sucesión de caracteres — « G4CS41OP-a30y6s-IU » — que designa una cuadrícula precisa : la versión del generador, el modo, la geometría, el tamaño, el nivel, las opciones y el número de la cuadrícula. Tecleada en otro aparato, devuelve exactamente la misma cuadrícula, porque el juego la fabrica a partir de esas informaciones en lugar de almacenarla. → Chap. III

jaula — Grupo de casillas vecinas, rodeado por un trazo, que lleva una etiqueta del tipo « 7+ » : los números de la jaula deben dar ese resultado con esa operación. Es la restricción propia del Calcudoku, la que se añade a la regla del sudoku. → Chap. I, Chap. VIII

Índice de figuras y tablas

Figures

N°	Titre	Page
2.1	El inicio : cada mosaico es un ajuste, y muestra su valor	10
3.1	El botón **Código**, a la derecha de Jugar : el único sitio por donde entra una partida	13
3.2	El QR mostrado en la pizarra ; la clase lo escanea, cada uno tiene la cuadrícula	14
4.1	Cuatro casillas de lado : la regla cabe en una pantalla	19
5.1	Las hipótesis se escriben en pequeño en la esquina de la casilla	23
7.1	Cada partida conserva su cronómetro y su avance	27
8.1	El mosaico ➗ : cuatro pastillas, y solo la suma encendida	31
9.1	Las parejas llevan un `−`, las jaulas más grandes un `+`	34
10.1	El mosaico 🔢 : « Al azar », entre 1 y 10	36
10.2	Cada jaula cabe en dos casillas : cada una es un producto	37
11.1	Los cuatro signos se codean ; la división se escribe « : »	40
12.1	Dos deslizadores independientes : las casillas, y los resultados	44
13.1	`1,5` y `3/2` designan la misma casilla ; hay que verlo	46
14.1	Cada región compone una figura completa	49
B.1	El juego avisa al abrir, con el porcentaje y la razón	58
D.1	Azul, la fila ; naranja, la columna ; ciruela, el bloque	63
D.2	Las cruces marcan las casillas donde el 4 no puede ir	64
D.3	Una jaula de dos casillas que debe dar 20 multiplicando	65
D.4	En ciruela, la pareja ; en naranja, las casillas que libera	65
D.5	El 3 de la columna C está encerrado en un solo bloque	66
D.6	Tres casillas, tres valores, y el resto de la fila se libera	67

Index thématique

Dirigir una sesión

corrección → Chap. VII
deberes → Chap. VII
en la pizarra → Chap. IV
trabajo en grupos → Chap. V
trabajo individual → Chap. VI

El juego

código de partida → Chap. III
demo web → Chap. II
lápiz → Chap. V
QR → Chap. III
versión gratuita → Chap. II, App. B

Nociones trabajadas

división → Chap. XI
escritura decimal → Chap. XIII
formas geométricas → Chap. XIV
fracciones → Chap. XII
resta → Chap. IX
suma → Chap. VIII
tablas de multiplicar → Chap. X

Index alphabétique

C

código de partida → Chap. III
corrección → Chap. VII

D

deberes → Chap. VII
demo web → Chap. II
división → Chap. XI

E

en la pizarra → Chap. IV
escritura decimal → Chap. XIII

F

formas geométricas → Chap. XIV
fracciones → Chap. XII

L

lápiz → Chap. V

Q

QR → Chap. III

R

resta → Chap. IX

S

suma → Chap. VIII

T

tablas de multiplicar → Chap. X
trabajo en grupos → Chap. V
trabajo individual → Chap. VI

V

versión gratuita → Chap. II, App. B

Veinticinco alumnos, cincuenta minutos, y la misma cuadrícula para todos.

InZeDoku es un juego de sudoku en el que hay que calcular para deducir. Este dosier explica qué se hace con él en clase : una sesión en cuatro tiempos — en la pizarra, en grupos, solo, de deberes — y fichas clasificadas por noción, desde las primeras sumas hasta las fracciones y los números con coma.

Cada ficha lleva un código de unos pocos caracteres. El alumno lo teclea, o escanea el QR proyectado, y obtiene **exactamente** la cuadrícula de la ficha. Es lo que permite corregir en la pizarra, poner deberes, comparar dos ejercicios — y retomar el trabajo de un alumno donde lo dejó, sus vacilaciones incluidas.

El juego ajusta por separado la dificultad del **cálculo** y la de la **deducción** : un tablero de cinco casillas de lado puede llevar tanto las tablas de multiplicar de un niño de nueve años como los medios de uno de siete.

Todo lo descrito aquí se juega en la versión gratuita. Sin conexión, sin cuenta, sin publicidad, sin el menor dato recogido.

Nada de este dosier es una consigna : usted manda en su casa.