

Lecciones de Ritmica Cubana con Strudel (sonidos nativos, sin EZdrummer)

Version para **Strudel** del curso de ritmica cubana que suena **solo con la biblioteca de sonidos incorporada de Strudel**. Es el mismo curso que `LeccionesRitmicaCubana` (TidalCycles) y que `LeccionesRitmicaCubanaConStrudel`: la misma teoria, los mismos ritmos y los mismos ejercicios, pero aqui cada instrumento suena con un sample nativo de Strudel en vez de enviarse por MIDI a EZdrummer.

El sonido lo producen los samples de percusion que **Strudel carga por defecto** (la coleccion VCSL: `conga`, `bongo`, `clave`, `cowbell`, `guiro`, `shaker_small`, `woodblock`, `vibraslap` ...). El audio sale directamente por los altavoces del navegador (Web Audio). **No hace falta instalar nada**: ni loopMIDI, ni un puerto virtual, ni EZdrummer, ni SuperCollider, ni VS Code.

Relacion con el curso de TidalCycles

Este curso es una **traduccion** del curso de Tidal, que sigue siendo la **fuentes de verdad** de todo el contenido musical y pedagogico. Si cambia un patron, un ejercicio o una explicacion en `LeccionesRitmicaCubana`, ese cambio debe replicarse aqui. La equivalencia Tidal->Strudel esta en `SINCRONIZACION.md`.

La diferencia con `LeccionesRitmicaCubanaConStrudel` es **solo la salida de sonido**: aquella version envia notas MIDI a EZdrummer (timbre acustico real del kit Latin Cuban Percussion); esta usa los sonidos internos de Strudel (timbre aproximado, pero cero configuracion). La equivalencia completa "nota MIDI del kit -> sonido de Strudel" esta en `SONIDOS.md`.

Requisitos previos

- Un navegador (Chrome, Edge, Firefox o Safari — todos sirven, no hace falta Web Audio especial).
- Abrir <https://strudel.cc> y pegar el codigo. Nada mas.

El patron de salida

Todo el codigo de estas lecciones usa el mismo patron, mucho mas corto que en la version MIDI:

```
$: s("clave ~ ~ clave").gain(25)
```

- `s("...")` recibe **nombres de sonido de Strudel** (ver `SONIDOS.md`), con `~` para silencio.
- Un instrumento con varias articulaciones/alturas usa el indice `:n`: `conga:0` (manoteo tapado), `conga:4` (abierto), `conga:28` (bajo)... El indice empieza en 0.
- La mini-notacion (`<[.] [.]>`, `[a b]`, `a*8`, ...) es identica a la de Tidal.
- El prefijo `$:` declara un patron; puedes poner varias lineas `$:` y suenan a la vez (como las capas `d1`, `d2`, ... de Tidal). Una linea que empieza por `_ $:` esta muteada.

Indice de lecciones

#	Carpeta	Tema	Cancion(es) de referencia
00	<code>00_Fundamentos_Pulso_y_Entorno</code>	Pulso, compas, cps/bpm, disparo de cada instrumento	"El Manisero"
01	<code>01_La_Clave</code>	Clave de son (3-2/2-3) vs clave de rumba (3-2/2-3)	"Chan Chan" (Buena Vista Social Club)
02	<code>02_Tumbao_de_Conga</code>	Manoteo, tono abierto, golpe de bajo	Feel general del son (BVSC)
03	<code>03_Guiro_Maracas_y_Textura_del_Son</code>	Raspado direccional del guiro, ensamble de son completo	<code>patrones/son_cubano_v2</code>
04	<code>04_Bongo_Martillo_y_Campana</code>	Martillo de bongo, transicion a campana en el montuno	"El Cuarto de Tula" (BVSC)
05	<code>05_Rumba_Guaguanco</code>	Clave rumba, palitos, tumbao de	Los Munequitos de Matanzas

#	Carpeta	Tema	Cancion(es) de referencia
		3 congas, quinto improvisado	
06	06_Cha_Cha_Cha	Guiro caracteristico, cencerro, tempo relajado	"El Bodeguero" (Orquesta Aragon)
07	07_Songo_y_Timbal_Moderno	Cascara, campana, cajon como kick/snare	patrones/corazon_espinado_v2 + Los Van Van
08	08_Proyecto_Final_Arreglo_Completo	Arreglo multi-seccion con transiciones (every)	Composicion propia

Cada carpeta de leccion contiene:

- README.md — objetivo, teoria, analisis de la cancion de referencia, ejercicios.
- codigo_ejemplo/ — patrones .strudel funcionales que ilustran el tema.
- solucion_ejercicios/ — soluciones .strudel a los ejercicios del README.

El **APENDICE_01 (Behringer RD-78)** del curso de Tidal no se traduce: trata de una caja de ritmos fisica, ajena a Strudel.

Como usar cada patron

1. Abre <https://strudel.cc> en tu navegador.
2. **Pega el contenido** del archivo .strudel.
3. Ctrl+Enter evalua y reproduce todo el documento (todas las lineas \$: suenan a la vez).
4. Para escuchar una capa sola, **mutea** las demas poniendo _ delante: _\$: ... ; vuelve a evaluar con Ctrl+Enter.
5. Ctrl+. detiene todo (hush).

La primera vez que suena cada instrumento, Strudel descarga su sample (tarda un instante); despues queda en cache. Se recomienda hacer las lecciones en orden: cada una reutiliza patrones (clave, tumbao) de las anteriores.

El mapa completo de sonidos esta en [SONIDOS.md](#) ; el historial de cambios en [REVISIONES.md](#) ; las convenciones de estilo de código en [CONVENTIONS.md](#) ; la equivalencia Tidal<->Strudel en [SINCRONIZACION.md](#) .

Lecciones

LECCION 00

Fundamentos: Pulso y Entorno

LECCION 01

La Clave

LECCION 02

Tumbao de Conga

LECCION 03

Guiro, Maracas y la Textura del Son

LECCION 04

Bongo: Martillo y Campana

LECCION 05

Rumba: Guaguanco

LECCION 06

Cha-cha-cha

LECCION 07

Songo y Timbal Moderno

LECCION 08

Proyecto Final: Arreglo Completo
Multicapa

Generado desde `LeccionesRitmicaCubanaConStrudelSinEZD`. Suena con la biblioteca de sonidos nativa de Strudel (VCSL) — sin EZdrummer ni MIDI. La fuente de verdad del contenido es el curso de TidalCycles.

Leccion 00 — Fundamentos: Pulso y Entorno (version Strudel)

Objetivo

Al terminar esta leccion podras: (1) calcular el `setcps` correcto de Strudel a partir de cualquier tempo en bpm, y (2) hacer sonar cualquier instrumento de percusion con la biblioteca de sonidos incorporada de Strudel, reconociendo de oido las articulaciones basicas (abierto, tapado, bajo) de cada familia.

Concepto

Pulso, compas y subdivision

Toda la musica cubana que vas a programar en este curso esta en **compas de 4/4**: cuatro tiempos por compas, y cada tiempo se subdivide en dos corcheas ("y"). Eso da **8 corcheas por compas**, que es la unidad que vamos a usar constantemente para escribir patrones, por ejemplo:

posicion:	1	2	3	4	5	6	7	8
corchea:	1	&	2	&	3	&	4	&
tiempo:	1		2		3		4	

Cuando en este curso veas una notacion como `X..X..X.`, cada caracter es una de esas 8 **posiciones**: `X` es un golpe, `.` es silencio.

Ojo: posicion no es lo mismo que tiempo

Esta es una confusion muy comun al empezar. A lo largo del curso vas a leer frases como "el golpe cae en la posicion 4" — eso NO significa "en el tiempo 4". Son 2 cosas distintas:

- **Tiempo** son los 4 pulsos principales del compas (1, 2, 3, 4) — lo que cuentas con el pie al bailar.
- **Posicion** es el indice de las 8 corcheas de la tabla de arriba — una numeracion mas fina que incluye tanto los tiempos como las "y" que caen entre ellos.

Cada tiempo ocupa 2 posiciones: el tiempo en si, y su "y" inmediatamente despues. Formula rapida:

- Si la posicion es **impar** (1, 3, 5, 7), cae exactamente sobre un tiempo: `tiempo = (posicion + 1) / 2`. Ej.: posicion 5 -> tiempo (5+1)/2 = **tiempo 3**.
- Si la posicion es **par** (2, 4, 6, 8), cae en la "y" de un tiempo: `tiempo = posicion / 2`. Ej.: posicion 4 -> "y" del tiempo 4/2 = **"y" del tiempo 2**, NO el tiempo 4 ni el tiempo 3.

Este ultimo ejemplo (posicion 4 = "y" del tiempo 2) es exactamente el primer tono abierto del tumbao de conga que vas a estudiar en la Leccion 02.

La relacion cps / bpm

Strudel (como Tidal) no piensa en "bpm" (beats per minute) sino en **cps** (cycles per second): cuantos ciclos completos suenan por segundo. En este proyecto usamos la convencion **1 ciclo = 1 compas de 4/4**. Como un compas tiene 4 tiempos, y bpm mide tiempos por minuto:

$$\text{cps} = \text{bpm} / 60 / 4 = \text{bpm} / 240$$

Ejemplos:

bpm	cps	Genero de referencia
80	0.333	bolero / son muy lento
100	0.417 (aprox. 0.42)	son tradicional (tempo base de este curso)
130	0.542	mambo / songo rapido

En Strudel esto se escribe con `setcps`, y puedes dejarle a JavaScript la division en vez de redondear a mano: `setcps(100/60/4)` es exactamente igual que `setcps(0.4166...)`. (Alternativa equivalente: `setcpm(100/4)`, cycles per minute = bpm/4.)

Hacer sonar un instrumento

El patron de salida que vas a usar en TODO este curso es siempre el mismo:

```
$: s("clave").gain(25)
```

`s(...)` recibe una secuencia de **nombres de sonido de Strudel** (usa `~` para silencio) y los reproduce por los altavoces del navegador. El nombre del sonido es el que determina *que instrumento* suena (`clave`, `conga`, `guiro`, `cowbell` ...); las distintas *articulaciones o alturas* de un

instrumento se eligen con el índice `:n` (`conga:0` tapado, `conga:4` abierto, `conga:28` bajo). Por eso el mapa `SONIDOS.md` (raíz de este curso) es tu referencia constante durante todo el curso.

El prefijo `$:` declara un patron; si pones varias líneas `$:` suenan a la vez (son las capas del arreglo). `Ctrl+Enter` evalúa y reproduce todo el documento; `Ctrl+.` detiene todo. No hace falta instalar ni configurar nada: el sonido sale directo del navegador.

Escucha y análisis: "El Manisero" (The Peanut Vendor, Moises Simons, 1930)

"El Manisero" fue el primer gran éxito mundial de un ritmo cubano: la versión instrumental de Don Azpiazu y su Havana Casino Orchestra (grabada en 1930) desató la primera "fiebre de rumba" en Estados Unidos y Europa, mucho antes de que existieran el mambo o la salsa. La canción original es un pregón — el canto callejero de un vendedor ambulante de mani ("¡Mani, mani, manisero, que rico el mani!") tal como se escuchaba en las calles de La Habana.

Lo que nos interesa de "El Manisero" para esta lección es su **base rítmica**: el bajo y la percusión tocan una célula de 5 golpes en 8 corcheas conocida como **cinquillo cubano**:

```
X . X X . X X .  
1 2 3 4 5 6 7 8
```

Es una célula **simétrica** (corchea-semicorchea-corchea-semicorchea-corchea, duraciones 2+1+2+1+2): se lee igual de adelante hacia atrás que al revés.

Escucha la grabación (por ejemplo la versión de Don Azpiazu) prestando atención solo al bajo/tumbadora: notarás que el patrón no cae "parejo" sobre los 4 tiempos — tras el golpe inicial (posición 1) hay dos grupos de dos golpes pegados (posiciones 3-4 y 6-7). Esa irregularidad es la firma sonora de la música cubana desde el siglo XIX (el cinquillo viene de la contradanza y la habanera), y es el ancestro directo de la sincopa que en la Lección 01 vas a estudiar de forma más refinada: **la clave**.

El archivo `codigo_ejemplo/02_cinquillo_manisero.strudel` te deja escuchar exactamente esa célula, aislada, tocada con claves.

Ejemplo de código

00_disparo_instrumentos.strudel — un disparo por instrumento/articulacion

```
setcps(0.42)

$: s("clave*4").gain(25)           // claves (Hit)           <-- ACTIVA por defecto
_$. s("cowbell*4").gain(5)         // campana / cencerro 1 shank
_$. s("conga:28*4").gain(10)       // conga 2, golpe de bajo (Bass)
// ...y así hasta 12 líneas, una por cada familia de instrumento
```

Cada instrumento suena como un pulso de 4 golpes por compas (`*4`) para que se oiga con claridad; un solo golpe por ciclo se pierde con facilidad. Cada línea hace sonar UN solo instrumento. A diferencia de Tidal (donde se evalúa una línea a la vez con `Shift+Enter`), en Strudel `Ctrl+Enter` evalúa TODO el documento de una vez — pero solo suenan las líneas que NO empiezan por `_`. Por eso 11 de las 12 líneas vienen **muteadas** con el prefijo `_` (`_$:`) y solo la de las claves está activa: al evaluar oír las claves. Para oír otro instrumento aislado, pon `_` delante de la línea activa y quitaselo a la que quieras, y pulsa `Ctrl+Enter`. Así comparas timbres de uno en uno.

01_pulso_y_cps.strudel — el mismo patrón a 3 tempos distintos

```
// 80 bpm -> cps = 80/240 = 0.333...
setcps(80/60/4)
// 100 bpm (tempo del resto del curso)
// setcps(100/60/4)
// 130 bpm
// setcps(130/60/4)

// clave (misma en los 3 tempos)
$: s("clave ~ ~ clave ~ clave ~ ~").gain(25)
```

El patrón de clave (`68 ~ ~ 68 ~ 68 ~ ~`) es idéntico en los 3 casos; lo único que cambia es cuál `setcps` está activo. Como en Strudel todos los `setcps` del documento se ejecutan (gana el último), deja **uno solo** sin comentar y comenta los otros dos con `//`, luego `Ctrl+Enter`. Ve cambiando cuál está activo para sentir cómo cambia la velocidad del ciclo sin cambiar ni una nota del patrón.

02_cinquillo_manisero.strudel — el cinquillo con claves

```
setcps(100/60/4)

// cinquillo con claves: X.XX.XX.
$: s("clave ~ clave clave ~ clave clave ~").gain(25)
```

`s("clave ~ clave clave ~ clave clave ~")` es la celula de cinquillo completa en una sola secuencia de 8 corcheas: `68` dispara la clave (Hit), `~` es silencio explicito. Evalua con `Ctrl+Enter`.

Ejercicios

1. Programa el cinquillo (`x.xx.xx.`) pero con maracas (sonido `shaker_small`) en vez de claves, a 90 bpm.
2. Calcula y escribe el `setcps` correcto para una pieza a 96 bpm, y dispara un patron de 4 golpes de cajon (sonido `bd` , bajo abierto) a ese tempo.
3. Combina por primera vez 2 instrumentos sonando simultaneamente: clave (sonido `clave`) tocando solo en las posiciones 1 y 5 de un compas de 8 corcheas, y maracas (sonido `shaker_small`) tocando las 8 corcheas completas, usando dos capas (dos lineas `$.`).

Soluciones en `solucion_ejercicios/ejercicio_1_solucion.strudel` ,
`ejercicio_2_solucion.strudel` y `ejercicio_3_solucion.strudel` .

Ejemplos de codigo

Pulsa ► **Tocar aqui** para abrir el editor de Strudel y reproducir el patron **directamente en el navegador** (usa los sonidos nativos de Strudel, no hace falta instalar nada). O **Copia** el codigo y pegalo en `strudel.cc`.

00_disparo_instrumentos.strudel

```
// Leccion 00 - Disparo individual de cada familia de instrumento de la biblioteca de sonidos de S
// Requiere: un navegador con sonido. No hace falta MIDI ni programas externos: el audio suena en
//
// Cada instrumento suena como un pulso de 4 golpes por compas ("*4") para que se oiga con claridad
// Uso: al pulsar Ctrl+Enter suena SOLO la linea activa (la que NO empieza por "_"). Por defecto
// suenan las claves. Para oir otro instrumento aislado: pon "_" delante de la linea activa y quit
// al que quieras escuchar, luego Ctrl+Enter. Detener todo: Ctrl+.
// (Nota: la primera vez que suena un instrumento, Strudel descarga su sample; puede tardar un ins

setcps(0.42)

$: s("clave*4").gain(25)           // claves (Hit)                                <-- ACTIVA por def
_$. s("cowbell*4").gain(5)         // campana / cencerro 1 shank
_$. s("conga:28*4").gain(10)       // conga 2, golpe de bajo (Bass)
_$. s("conga:4*4").gain(15)        // conga 2, tono abierto (Open Right)
_$. s("conga:0*4").gain(3)         // conga 2, tono tapado / manoteo (Muted Right)
_$. s("bongo:0*4").gain(9)         // bongo 1, tono abierto (Open Finger)
_$. s("guiro:1*4").gain(8)         // guiro (Hit)
_$. s("shaker_small*4").gain(4)    // maracas 1 (Beat)
_$. s("bd*4")                      // cajon, bajo abierto (Bass Open, "kick")
_$. s("sd*4")                      // cajon, palmada abierta (Slap Open, "snare")
_$. s("conga:32*4").gain(3.5)      // timbal 1, tono abierto (Open)
_$. s("bongo:26*4").gain(1.9)      // redoble de timbal (Timbale 2 Roll)

// Reto de oido: ve activando una linea a la vez (deja solo UNA sin "_"), cierra los ojos
// y nombra el instrumento y su articulacion (abierto/tapado/bajo) solo por el timbre.
```

01_pulso_y_cps.strudel

```
// Leccion 00 - Relacion entre cps (cycles per second) y bpm (beats per minute)
// Convencion de este proyecto: 1 ciclo = 1 compas de 4/4 -> cps = bpm / 60 / 4 = bpm / 240
//
// Uso: deja UN solo setcps sin comentar (los otros dos con "//") y pulsa Ctrl+Enter para oir
// el mismo patron de claves a esa velocidad. Cambia cual setcps esta activo para comparar.
// Detener todo: Ctrl+.

setcps(80/60/4)      // 80 bpm (son muy lento / bolero) = 0.333...
// setcps(100/60/4)   // 100 bpm (son tradicional tipico, tempo del resto del curso) = 0.4166...
// setcps(130/60/4)   // 130 bpm (songo/mambo rapido) = 0.5416...

$: s("clave ~ ~ clave ~ clave ~ ~").gain(25)    // clave (misma en los 3 tempos)

// Nota: setcps(0.42) es la forma abreviada de ~100 bpm; usar (bpm/60/4) es mas legible.
```

02_cinquillo_manisero.strudel

```
// Leccion 00 - El cinquillo cubano, celula ritmica de "El Manisero" (1930)
// Celula simetrica de 5 golpes en 8 corcheas: X.XX.XX. (posiciones 1,3,4,6,7 de 8)
//   = corchea-semicorchea-corchea-semicorchea-corchea (duraciones 2+1+2+1+2)
// Ancestro historico de la sincopa cubana que mas tarde se refina en la clave (Leccion 01)
//
// Uso: pega en strudel.cc y pulsa Ctrl+Enter. Detener todo: Ctrl+.

setcps(100/60/4)

$: s("clave ~ clave clave ~ clave clave ~").gain(25)    // cinquillo con claves: X.XX.XX.

// Escucha como el patron NO cae parejo sobre los 4 tiempos: tras el golpe inicial (posicion 1)
// hay dos grupos de 2 corcheas pegadas (posiciones 3-4 y 6-7) que generan el "tumbao"
// caracteristico que luego escucharas en la conga (Leccion 02). La celula es simetrica.
```

Soluciones de los ejercicios

Pulsa ► **Tocar aqui** para abrir el editor de Strudel y reproducir el patron **directamente en el navegador** (usa los sonidos nativos de Strudel, no hace falta instalar nada). O **Copia** el codigo y pegalo en strudel.cc.

ejercicio_1_solucion.strudel

```
// Solucion ejercicio 1 (Leccion 00)
// Enunciado: programar el cinquillo (X.XX.XX.) pero con maracas en vez de claves, a 90 bpm.

setcps(90/60/4)

$: s("shaker_small ~ shaker_small shaker_small ~ shaker_small shaker_small ~").gain(4)    // cinqui
```

ejercicio_2_solucion.strudel

```
// Solucion ejercicio 2 (Leccion 00)
// Enunciado: calcular el setcps correcto para 96 bpm y disparar 4 golpes de cajon a ese tempo.
// Formula: cps = bpm / 60 / 4 = 96 / 60 / 4 = 0.4

setcps(96/60/4)    // = 0.4

$: s("bd bd bd bd")    // 4 golpes de cajon, bajo abierto (sonido `bd`), a 96 bpm
```

`ejercicio_3_solucion.strudel`

```
// Solucion ejercicio 3 (Leccion 00)
// Enunciado: combinar clave (posiciones 1 y 5 de 8) con maracas tocando las 8 corcheas, en 2 capas
//
// Uso: Ctrl+Enter reproduce las 2 capas a la vez. Mutear una: pon "_" delante ("_$:"). Parar: Ctrl+C
setcps(100/60/4)

$: s("clave ~ ~ ~ clave ~ ~ ~").gain(25)    // clave en posiciones 1 y 5 de 8
$: s("shaker_small*8").gain(4)               // maracas en las 8 corcheas
```

Generado desde LeccionesRitmicaCubanaConStrudelSinEZD. Suena con la biblioteca de sonidos nativa de Strudel (VCSL) — sin EZdrummer ni MIDI. La fuente de verdad del contenido es el curso de TidalCycles.

Leccion 01 — La Clave (version Strudel)

Objetivo

Al terminar esta leccion podras explicar que es la clave y por que es el patron rector de toda la musica cubana, distinguir de oido la clave de son de la clave de rumba, distinguir la direccion 3-2 de la 2-3, y programar las 4 variantes en Strudel usando alternancia de ciclo.

Concepto

Que es la clave

La "clave" (literalmente, "llave") es el patron ritmico de dos compases que organiza TODO lo demas en un arreglo cubano: la conga, el bajo, el piano (el famoso "guajeo" del montuno), los metales, hasta las frases del cantante se acomodan para caer "a favor de la clave". No es un adorno ni una capa mas de percusion: es la regla de tiempo que hace que todas las demas partes encajen entre si sin chocar. Un musico cubano experimentado puede escuchar 2 segundos de una grabacion y saber inmediatamente si el arreglo esta "cruzado" (tocando en contra de la clave, un error grave) o no, aunque nadie este tocando la clave literalmente en ese momento.

Lo primero y mas importante de entender: **la clave NO es un patron simetrico que se repite igual en cada compas**. Ocupa 2 compases DISTINTOS que se alternan sin parar. A uno de esos compases se le llama "lado de 3" (mas denso, con 3 golpes) y al otro "lado de 2" (mas espaciado, con 2 golpes).

Como se tocan fisicamente las claves

Las claves son un instrumento muy simple en apariencia — dos palos cilindricos de madera dura (tradicionalmente granadillo) — pero producen su sonido caracteristico gracias a una tecnica de mano especifica, no por golpear "a lo bruto":

- Una de las 2 claves se apoya suelta sobre la palma ahuecada de la mano que NO golpea, con los dedos curvados por debajo sin apretar. Esa mano ahuecada funciona como caja de resonancia — de forma parecida a como el cuerpo de una guitarra amplifica una cuerda. Si aprietas esa clave con fuerza en vez de dejarla suelta, el sonido se apaga casi por completo: es el mismo

principio físico que el manoteo de la conga (Lección 02) — una superficie vibrante que se sostiene libre suena "abierta", la misma superficie sujeta con firmeza suena "tapada".

- La otra clave se sostiene en la mano que golpea, como un pequeño mazo, y golpea la clave apoyada cerca de su punto medio con un golpe de muñeca corto y relajado — no un golpe de brazo entero. Ese golpe corto y seco es lo que produce el "clac" agudo y penetrante tan característico, capaz de atravesar un ensamble completo de percusión, metales y voces sin perderse en la mezcla.

Este mismo principio (superficie libre = sonido abierto y resonante; superficie sujeta = sonido apagado) es una idea que se repite en casi toda la percusión cubana de mano, y la vas a reencontrar explicada con más detalle en la Lección 02 (tumbao de conga).

El lado de 3: la diferencia entre son y rumba

```
Clave de SON:      X . . X . . X .      (tiempo 1, "y" de 2, tiempo 4)
Clave de RUMBA:    X . . X . . . X      (tiempo 1, "y" de 2, "y" de 4)
```

Los dos primeros golpes (tiempo 1 y "y" del tiempo 2) son iguales en son y en rumba: forman, junto al tercero, el "tresillo" (célula de 3 golpes) que ya viste emparentado con el cinquillo de "El Manisero" en la Lección 00. La ÚNICA diferencia entre las dos claves está en el tercer golpe de este lado: en la clave de son cae en el tiempo 4 (posición 7); en la de rumba se retrasa una corchea y cae en la "y" del tiempo 4 (posición 8). Ese pequeño desplazamiento le da a la rumba una sensación mucho más tensa y "hacia adelante" que el son, que suena más asentado y relajado. Es un cambio mínimo en la partitura pero enorme en el efecto — lo vas a sentir al comparar `clave_son_3-2.strudel` contra `clave_rumba_3-2.strudel`.

El lado de 2 (identico en son y rumba)

```
. . X . X . . .
1 2 3 4 5 6 7 8
```

Dos golpes, en el tiempo 2 y el tiempo 3 (posiciones 3 y 5). Este lado es igual en la clave de son y en la de rumba: es la parte estable y "a tierra" que responde a la sincopa del lado de 3. Como sus dos golpes caen justo sobre dos tiempos (2 y 3), suena más cuadrado y espaciado que el lado de 3 — por eso se le llama el lado "débil" o de resolución de la clave.

Nota avanzada: la clave real no siempre cae exacto en la rejilla

La notacion `x..x..x.` / `..x.x...` de esta leccion es la rejilla "de libro de texto": 8 corcheas iguales por compas, cada golpe en una posicion discreta. Es la mejor forma de aprender la clave y la unica forma practica de programarla en Strudel (que necesita posiciones exactas), pero no es exactamente lo que toca un percusionista real. Fuentes especializadas en clave documentan que, en la ejecucion real, el 3er golpe del lado de 3 y los golpes del lado de 2 a veces caen ligeramente desplazados de la rejilla estricta de corcheas -- ni exactamente en el pulso ni exactamente en el "y" -- lo cual explica que distintas transcripciones y escuelas los anoten en posiciones ligeramente distintas entre si. No existe una unica "version correcta" de ese matiz microritmico; la rejilla de 8 corcheas que usamos aqui es la aproximacion estandar, suficiente y necesaria para tocar con MIDI cuantizado. Si algun dia escuchas una clave "en vivo" y sientes que un golpe no cae exactamente donde lo escribimos, no es que este mal tocada — es la naturaleza de la clave real.

Direccion 3-2 vs 2-3

"3-2" significa que el primer compas de la frase es el lado de 3 y el segundo es el lado de 2. "2-3" es al reves: el lado de 2 va primero. Ninguna direccion es "mejor" — depende de en que compas empieza la frase melodica de la cancion. Si un arreglista escribe una melodía que empieza en un compas "de 3" pero la clave del grupo esta sonando en "2-3" en ese momento, el arreglo suena "cruzado" (fuera de clave), un error que cualquier musico de son o salsa reconoce al instante.

Comparativa de las 4 variantes y cuando se usan

Combinando "son o rumba" (que difieren en el lado de 3) con "3-2 o 2-3" (que difieren en el orden de los compases) salen las 4 variantes que cubre esta leccion, una por archivo en `codigo_ejemplo/` :

Las columnas "Compas 1" y "Compas 2" reflejan el orden real en que suena cada lado (no un orden fijo) — por eso en las filas 2-3 el lado de 2 aparece primero:

Variante	Compas 1	Compas 2	Se escucha en
Son 3-2	Lado de 3 (son): <code>x..x..x.</code> (1, "y" de 2, 4)	Lado de 2: <code>..x.x...</code> (2, 3)	Son, son montuno, salsa, mambo — cuando la frase melodica principal "ataca" en el compas denso (caso de "Chan Chan", ver abajo)
Son 2-3	Lado de 2: <code>..x.x...</code> (2, 3)	Lado de 3 (son): <code>x..x..x.</code> (1, "y" de 2, 4)	Mismo genero, cuando la frase melodica arranca en el compas espaciado en vez del denso

Variante	Compas 1	Compas 2	Se escucha en
Rumba 3-2	Lado de 3 (rumba): x..x...x (1, "y" de 2, "y" de 4)	Lado de 2: ..x.x... (2, 3)	Guaguanco, columbia, yambu (Leccion 05) — la direccion real casi siempre usada en rumba folclorica
Rumba 2-3	Lado de 2: ..x.x... (2, 3)	Lado de 3 (rumba): x..x...x (1, "y" de 2, "y" de 4)	Poco frecuente en rumba tradicional (ver aclaracion abajo); se incluye por completitud y como ejercicio

Son dos ejes de variacion distintos, que conviene no confundir:

- **Son vs rumba es una eleccion de genero.** La familia de generos "de son" (son, son montuno, mambo, salsa, y en general la musica bailable derivada) usa clave de son; la familia "de rumba" (guaguanco, columbia, yambu, y el folclore afrocubano en general) usa clave de rumba. No se elige libremente dentro de una cancion — viene dada por el estilo que se esta tocando.
- **3-2 vs 2-3 es una eleccion de arreglo, no de genero.** Depende exclusivamente de en que compas cae el inicio de la frase melodica principal de esa cancion en particular. Dos sones distintos pueden estar ambos en clave de son, uno en 3-2 y el otro en 2-3, sin que eso diga nada sobre el genero. En arreglos mas avanzados (frecuente en songo/timba moderno, Leccion 07) incluso puede darse un "quiebre de clave": la direccion cambia a mitad de una cancion cuando la frase melodica de una seccion nueva arranca en el compas contrario — un recurso deliberado del arreglista, no un error, pero solo valido cuando esta controlado a proposito.

De donde viene la clave: del cinquillo y el tresillo al codigo 3-2 / 2-3

La clave no aparecio de la nada como un patron rigido inventado de golpe: es la sintesis y formalizacion de un dialogo ritmico mucho mas antiguo entre dos celulas que ya conoces de la Leccion 00 — el tresillo y el cinquillo. Entender ese origen te ayuda a ver la clave no como una regla arbitraria que hay que memorizar, sino como el resultado logico de "ordenar" una sincopa que ya existia.

La micro-anatomia de las celulas

Las 3 celulas que dan origen a la clave viven en la misma rejilla de posiciones que usas para todo el curso. Fijate donde cae cada golpe:

Tresillo (celula de 3 golpes, division asimetrica 3+3+2):

```
Tresillo: [X] . . [X] . . [X] .  
Posicion: 1 2 3 4 5 6 7 8
```

Cinquillo (celula de 5 golpes, la de "El Manisero" de la Leccion 00):

```
Cinquillo: [X] . [X] [X] . [X] [X] .  
Posicion: 1 2 3 4 5 6 7 8
```

Ritmo de habanera / tango (celula de 4 golpes):

```
Habanera: [X] . . [X] [X] . [X] .  
Posicion: 1 2 3 4 5 6 7 8
```

Las relaciones entre las 3 son el nucleo de todo:

- El **tresillo** ocupa las posiciones 1, 4 y 7 — tres golpes repartidos 3+3+2 sobre las 8 corcheas. Es el esqueleto sincopado minimo.
- El **cinquillo** ocupa 1, 3, 4, 6 y 7: es el mismo tresillo (1, 4, 7) al que se le anaden dos golpes de relleno (3 y 6) que rodean y "rellenan" sus huecos. Por eso suena mas denso pero conserva exactamente el mismo esqueleto que el tresillo.
- El **ritmo de habanera** ocupa 1, 4, 5 y 7: es literalmente un tresillo (1, 4, 7) al que se le anade el pulso a tierra en la posicion 5 (el tiempo 3). Es el puente entre la celula sincopada pura y el pulso cuadrado europeo.

Puedes escuchar las tres celulas aisladas, tocadas con claves, en

`codigo_ejemplo/tresillo.strudel` , `codigo_ejemplo/cinquillo.strudel` y `codigo_ejemplo/habanera.strudel` — evalua cada una (`Ctrl+Enter`) y nota como el tresillo es el esqueleto que las otras dos rellenan o completan.

El nacimiento de la clave: tension y resolucion

Tanto el tresillo como el cinquillo son celulas muy sincopadas: generan tension porque el oido espera los acentos sobre los pulsos fuertes (posiciones 1 y 5, los tiempos 1 y 3), pero estas celulas empujan el peso hacia las subdivisiones debiles (4, 7, 3, 6). Para que una orquesta entera pudiera tocar esa sincopa sin que el tiempo se desmoronara, la musica popular cubana organizo la frase en dos mitades complementarias de 1 compas cada una:

[LADO DE 3 – denso, sincopado (tension)] <-> [LADO DE 2 – espaciado, a tierra (re)

El **lado de 3 de la clave de son ES el tresillo**: sus tres golpes caen exactamente en las posiciones 1, 4 y 7, los mismos puntos de impacto que ya viste (la rumba mueve el tercero a la posición 8). El lado de 2 aporta la resolución: dos golpes mas estables, en las posiciones 3 y 5, que "responden" a la pregunta densa del lado de 3.

Clave de son 3-2 (lado de 3 primero, lado de 2 despues):

Compas 1 – lado de 3 (tresillo):
X . . X . . X . (posiciones 1, 4, 7)

Compas 2 – lado de 2 (resolucion):
. . X . X . . . (posiciones 3, 5)

Ver que el lado de 3 es, nota por nota, el tresillo de la Lección 00 es la mejor forma de entender que la clave no es un patron nuevo que memorizar: es la sincopa ancestral del tresillo puesta a dialogar con su propia resolución.

Del cinquillo a la clave 2-3: el viaje del danzon al son

En el siglo XIX, la contradanza y el danzon estaban dominados por el **cinquillo** como guía del ostinato en el guiro y las orquestas de charanga: un patron denso de 5 golpes. A medida que el son oriental se urbanizo en La Habana a principios del siglo XX, ocurrio un proceso de "destilación" ritmica:

- **Del cinquillo a la clave.** Los músicos redujeron la densidad del cinquillo dejando solo las aristas estructurales que sostenian el ritmo. Al quitar los golpes de relleno (las posiciones 3 y 6 que el cinquillo anadia al tresillo), lo que emerge de nuevo es el tresillo puro: el lado de 3 de la clave.
- **La dirección 2-3.** En generos como el danzon o la guajira, la frase melodica solia empezar en el lado estable (el lado de 2) y solo despues entraba en la seccion bailable, donde la percusion se desataba sobre el lado de 3. Esa es la clave 2-3: el lado de 2 abre y el lado de 3 responde, al reves que en la 3-2.

Clave de son 2-3 (mismo material, orden de compases invertido):

Compas 1 – lado de 2 (resolucion):
. . X . X . . . (posiciones 3, 5)

Compas 2 – lado de 3 (tresillo):
X . . X . . X . (posiciones 1, 4, 7)

El baile de casilla y la mecanica del cuerpo

El contoneo característico de la habanera y el danzón — el llamado "baile de casilla" — nace directamente de esta relación entre la célula sincopada y su resolución:

- **El desplazamiento del acento.** En vez de marcar el paso de forma rígida sobre los tiempos fuertes (como en la contradanza europea original), la síncopa del tresillo hace que el bailarín retenga el cuerpo sobre el golpe débil y lo suelte en la resolución del lado de 2.
- **La "trampa" rítmica.** La cintura sigue el lado sincopado (el tresillo / lado de 3) mientras los pies marcan el suelo sobre el lado estable (lado de 2). Ese desfase controlado entre cadera y pies, en esencia, el balanceo cubano.

Síntesis

El cinquillo y el tresillo — células heredadas de la contradanza franco-haitiana — fueron las semillas de síncopa que desestabilizaron la rigidez del compás de 2/4 europeo. La clave (3-2 y 2-3) fue el "código de ordenamiento" que los músicos cubanos crearon para estructurar esa síncopa, permitiendo que melodía, metales, percusión y bailarines caminen sincronizados sin perder el balanceo. Cuando programes la clave en Strudel, recuerda que su lado de 3 no es más que el tresillo de la Lección 00: la misma síncopa de siempre, ahora puesta a dialogar con su resolución.

Escucha y análisis: "Chan Chan" (Compay Segundo / Buena Vista Social Club, 1996)

"Chan Chan" es probablemente la canción cubana más reconocida internacionalmente, popularizada por el álbum y documental *Buena Vista Social Club* (1996-1999) aunque compuesta por Compay Segundo desde décadas antes. Es un son tradicional a tempo relajado, ideal para escuchar la clave con claridad porque la textura es sobria (voz, tres, guitarra, contrabajo, bongo, maracas — sin metales que compliquen el oído).

Escucha la introducción instrumental: el tres (guitarra cubana de 3 órdenes) toca una frase corta y repetitiva. Presta atención a en qué compás cae el inicio de esa frase melódica — en "Chan Chan" la frase arranca sobre el "lado de 3" (más denso), es decir, la canción está en clave de son 3-2. Notarás

que el lado de 3 coincide con el momento de mayor actividad rítmica (el "ataque" de la frase), mientras que el lado de 2, en el compás siguiente, se siente como una "respuesta" más espaciada antes de que la frase vuelva a empezar. Ese vaiven pregunta-respuesta entre los dos compases de la clave es, en esencia, el motor rítmico de todo el son cubano.

Escucha y análisis: clave 2-3 ("Verdaderos soneros", Adalberto Alvarez y su Son)

"Chan Chan" deja escuchar la clave de son en dirección 3-2 desde el arranque. Para la dirección 2-3, un ejemplo real y fácil de verificar de oído es "Verdaderos soneros" de Adalberto Alvarez y su Son:

- Desde el segundo **0:37**, la clave suena casi sola, sin apenas otros instrumentos acompañandola. En ese momento el "uno" que se marca al bailar cae sobre el lado de 3 (el compás denso).
- En el segundo **0:46** entra el piano (y el resto de instrumentos) exactamente sobre el lado de 2 (el compás espaciado) — ahí arranca la frase musical principal. A partir de ese momento la canción pasa a sonar en clave 2-3: el "uno" que siente el bailaror ya no coincide con el lado de 3 sino con el de 2.

Es un buen ejemplo de oído precisamente porque deja escuchar el instante exacto en que se "fija" la dirección: no es una propiedad abstracta de la partitura, es el compás donde entra la frase melódica principal — tal como se explico en "Dirección 3-2 vs 2-3" arriba.

Nota importante: la rumba de guaguanco casi no se toca en 2-3

A diferencia del son, donde 3-2 y 2-3 son igual de comunes (depende solo de la canción), la rumba de guaguanco tradicional **casi siempre se toca en 3-2**. La referencia de la Lección 05 (Los Munequitos de Matanzas) suena en 3-2, y esto no es casualidad: en la práctica real de la rumba folclórica, encontrar un guaguanco auténtico en 2-3 es raro. De hecho, es un error común (incluso entre bailarores y músicos de salsa) llamar "clave 2-3" a la clave de rumba solo por comparación formal con el son, sin que eso refleje como se toca realmente en la calle o en el solar.

El archivo `clave_rumba_2-3.strudel` de esta lección existe para que completes las 4 combinaciones posibles (útil para el ejercicio 1 de la Lección 05) y para que entiendas la mecánica de "invertir el orden de los compases" — no porque sea el sonido típico de una rumba real. Si en el futuro escuchas una rumba de guaguanco en un arreglo de salsa/timba moderno que "se sienta" en 2-3, lo más probable es que sea una fusión deliberada (Lección 07, songo/timba) y no rumba folclórica.

Ejemplo de código

Los 4 archivos de clave en `codigo_ejemplo/` cubren las 4 combinaciones posibles (clave de son/rumba × dirección 3-2/2-3), todos con la nota Claves Hit (`clave`). (Además están `tresillo`, `cinquillo` y `habanera`, las células ancestrales de arriba.)

`clave_son_3-2.strudel` — la base de las 4 variantes

```
setcps(100/60/4)

$: s("<[clave ~ ~ clave ~ ~ clave ~] [~ ~ clave ~ clave ~ ~ ~]>").gain(25)
// compas 1 = lado de 3 (denso, abre la frase) / compas 2 = lado de 2 de son (espaciado)
```

La pieza clave de sintaxis es `"<[patronA] [patronB]>"`: los corchetes angulares `<...>` le dicen a Strudel que alterne entre los patrones que contiene, UNO POR CICLO — como en este proyecto 1 ciclo = 1 compas, el primer compas suena `[68 ~ ~ 68 ~ ~ 68 ~]` (lado de 3), el segundo compas suena `[~ ~ 68 ~ 68 ~ ~ ~]` (lado de 2 de son), el tercero vuelve al lado de 3, y así indefinidamente. Es la única forma de programar un ritmo que NO es igual en cada compas (a diferencia de `68*4` o un patrón fijo de 8 corcheas, que suenan idéntico en todos los ciclos). Esta mini-notación es la misma que en Tidal. Evalúa con `Ctrl+Enter` y escucha al menos 4 ciclos completos para confirmar que se alternan.

Las otras 3 variantes: mismo mecanismo, distinto contenido

Las 3 restantes usan exactamente la misma estructura `$: s("<[.] [.]>")` — lo único que cambia entre archivos es que va dentro de los corchetes:

- `clave_son_2-3.strudel`: `"<[~ ~ 68 ~ 68 ~ ~ ~] [68 ~ ~ 68 ~ ~ 68 ~]>"` (mismos 2 compases que 3-2, orden invertido)
- `clave_rumba_3-2.strudel`: `"<[68 ~ ~ 68 ~ ~ ~ 68] [~ ~ 68 ~ 68 ~ ~ ~]>"` (lado de 2 igual; lado de 3 cambia a rumba)
- `clave_rumba_2-3.strudel`: `"<[~ ~ 68 ~ 68 ~ ~ ~] [68 ~ ~ 68 ~ ~ ~ 68]>"` (lado de 2 primero, lado de 3 de rumba después)

Evalúa cada uno por separado y compara de oído contra `clave_son_3-2.strudel`: en las 2 variantes "2-3" el ORDEN de los corchetes está invertido respecto a su versión "3-2"; en las 2 variantes de "rumba" cambia el tercer golpe del lado de 3, que termina en `... ~ ~ 68 ~` (tiempo 4, posición 7)

en el son y en `... ~ ~ ~ 68` ("y" del tiempo 4, posicion 8) en la rumba — el lado de 2 es identico al del son.

Nota tecnica: el curso de Tidal incluye ademas, en `patrones/son_cubano_v2.tidal` (raiz del proyecto), una clave simplificada de **1 solo compas en loop** (`"68 ~ ~ 68 ~ 68 ~ ~"`), variante practica comun en arreglos modernos y loops de estudio. No es la clave real de 2 compases: es una aproximacion funcional. La version de esta leccion (2 compases alternados) es la clave "correcta" tal como se ensena tradicionalmente.

Ejercicios

1. Sin ver la solucion, escribe de memoria (en notacion X/) el lado de 3 de la clave de rumba, y explica en una frase la diferencia con el lado de 3 de son.
2. Programa la clave de son 2-3 (invierte el orden de compases respecto al ejemplo 3-2).
3. Anade una segunda capa con maracas (sonido `shaker_small` — un instrumento que se sacude con la mano, no se golpea; veras su tecnica completa en la Leccion 03) tocando corcheas constantes (`69*8` por compas) encima de la clave de son 3-2, y nota como el oido "engancha" el pulso mas facil con el apoyo constante de las maracas.

Soluciones en `solucion_ejercicios/ejercicio_1_solucion.strudel`,
`ejercicio_2_solucion.strudel` y `ejercicio_3_solucion.strudel`.

Ejemplos de codigo

Pulsa ► **Tocar aqui** para abrir el editor de Strudel y reproducir el patron **directamente en el navegador** (usa los sonidos nativos de Strudel, no hace falta instalar nada). O **Copia** el codigo y pegalo en `strudel.cc`.

cinquillo.strudel

```
// Leccion 01 - El cinquillo: la celula de 5 golpes ancestro de la clave (la de "El Manisero", L00
// Notacion (8 corcheas): X.XX.XX. (posiciones 1, 3, 4, 6, 7)
// Es el tresillo (1, 4, 7) con dos golpes de relleno anadidos (3 y 6) que rodean sus huecos:
// mas denso, mismo esqueleto. Al "destilarlo" (quitar el relleno) queda el lado de 3 de la clave.
// Celula simetrica: intervalos 2+1+2+1+2. Mismo patron que 00_Fundamentos/.../02_cinquillo_manise
//
// Uso: Ctrl+Enter para evaluar. Detener todo: Ctrl+.

setcps(100/60/4)

$: s("clave ~ clave clave ~ clave clave ~").gain(25) // cinquillo con claves: X.XX.XX.
```

clave_rumba_2-3.strudel

```
// Leccion 01 - Clave de rumba, direccion 2-3
// Lado de 2 (compas 1): ..X.X... (identico al del son)
// Lado de 3 de RUMBA (compas 2): X..X...X (3er golpe en la "y" del tiempo 4)
//
// Uso: Ctrl+Enter para evaluar.
// Nota: la rumba tradicional (Leccion 05, Guaguanco) casi siempre se toca en 3-2, no en 2-3 --
// este archivo existe para completar las 4 combinaciones y para el ejercicio 1 de la Leccion 05.
// Detener todo: Ctrl+.

setcps(100/60/4)

$: s("<[~ ~ clave ~ clave ~ ~ ~] [clave ~ ~ clave ~ ~ ~ clave]>").gain(25)
// compas 1 = lado de 2 (igual que el son) / compas 2 = lado de 3 de rumba (3er golpe retrasado)
```

clave_rumba_3-2.strudel

```
// Leccion 01 - Clave de rumba, direccion 3-2
// Lado de 3 de RUMBA (compas 1): X..X...X (3er golpe en la "y" del tiempo 4, no en el tiempo 4
// como el son -> mas tension/sincopa)
// Lado de 2 (compas 2): ..X.X... (identico al de la clave de son: tiempos 2 y 3)
//
// Uso: Ctrl+Enter para evaluar. Compara contra clave_son_3-2.strudel: el compas 2 suena IGUAL,
// el compas 1 es el que cambia (el 3er golpe del lado de 3 cae una corchea despues).
// Detener todo: Ctrl+.

setcps(100/60/4)

$: s("<[clave ~ ~ clave ~ ~ ~ clave] [~ ~ clave ~ clave ~ ~ ~]>").gain(25)
// compas 1 = lado de 3 de rumba (3er golpe retrasado) / compas 2 = lado de 2 (igual que el son)
```

clave_son_2-3.strudel

```
// Leccion 01 - Clave de son, direccion 2-3 (el orden de compases invertido respecto a 3-2)
// Lado de 2 de SON (compas 1): ..X.X...
// Lado de 3 (compas 2): X..X..X.
//
// Uso: Ctrl+Enter para evaluar. Compara contra clave_son_3-2.strudel: el patron es el mismo,
// solo cambia CUAL compas suena primero segun donde empiece la frase melodica.
// Detener todo: Ctrl+.

setcps(100/60/4)

$: s("<[~ ~ clave ~ clave ~ ~ ~] [clave ~ ~ clave ~ ~ clave ~]>").gain(25)
// compas 1 = lado de 2 de son (responde primero) / compas 2 = lado de 3 (abre despues)
```


clave_son_3-2.strudel

```
// Leccion 01 - Clave de son, direccion 3-2
// Lado de 3 (compas 1): X..X..X. (tiempo 1, "y" del tiempo 2, tiempo 4)
// Lado de 2 de SON (compas 2): ..X.X... (tiempo 2, tiempo 3)
// La clave real ocupa 2 compases DISTINTOS -> se usa alternancia de ciclo "<[..][..]>"
// (en este proyecto, 1 ciclo = 1 compas)
//
// Uso: Ctrl+Enter para evaluar. Escucha al menos 4 ciclos (2 repeticiones de los 2 compases).
// Detener todo: Ctrl+.

setcps(100/60/4)

$: s("<[clave ~ ~ clave ~ ~ clave ~] [~ ~ clave ~ clave ~ ~]>").gain(25)
// compas 1 = lado de 3 (denso, abre la frase) / compas 2 = lado de 2 de son (espaciado, responde)
```

habanera.strudel

```
// Leccion 01 - El ritmo de habanera / tango: celula de 4 golpes, puente entre la sincopa y el pul
// Notacion (8 corcheas): X..XX.X. (posiciones 1, 4, 5, 7)
// Es un tresillo (1, 4, 7) al que se le anade el pulso a tierra en la posicion 5 (el tiempo 3).
// Dominaba la contradanza y el danzon del siglo XIX; de ese repertorio se destilo la clave del sc
//
// Uso: Ctrl+Enter para evaluar. Detener todo: Ctrl+.

setcps(100/60/4)

$: s("clave ~ ~ clave clave ~ clave ~").gain(25) // habanera con claves: X..XX.X.
```

tresillo.strudel

```
// Leccion 01 - El tresillo: la celula de 3 golpes que ES el lado de 3 de la clave de son
// Notacion (8 corcheas): X..X..X. (posiciones 1, 4, 7 = tiempo 1, "y" del tiempo 2, tiempo 4)
// Division asimetrica 3+3+2. Es el esqueleto sincopado minimo de la musica cubana: el lado de 3
// de la clave de son son exactamente estos 3 golpes (ver "De donde viene la clave" en el README).
//
// Uso: Ctrl+Enter para evaluar. Detener todo: Ctrl+.

setcps(100/60/4)

$: s("clave ~ ~ clave ~ ~ clave ~").gain(25) // tresillo con claves: X..X..X.
```

Soluciones de los ejercicios

Pulsa ► **Tocar aquí** para abrir el editor de Strudel y reproducir el patron **directamente en el navegador** (usa los sonidos nativos de Strudel, no hace falta instalar nada). O **Copia** el codigo y pegalo en strudel.cc.

ejercicio_1_solucion.strudel

```
// Solucion ejercicio 1 (Leccion 01)
// Enunciado: escribir de memoria (notacion X/.) el lado de 3 de la clave de rumba,
// y explicar la diferencia con el lado de 3 de son.
//
// Respuesta (notacion, 8 corcheas):
//   Lado de 3 de SON:   X . . X . . X .   (golpes en tiempo 1, "y" de 2, tiempo 4)
//   Lado de 3 de RUMBA: X . . X . . . X   (golpes en tiempo 1, "y" de 2, "y" del tiempo 4)
//
// Diferencia en una frase: los dos primeros golpes son iguales; el TERCERO se retrasa una corchea
// en la rumba (de la posicion 7 -el tiempo 4- a la posicion 8 -la "y" del tiempo 4-), lo que genera
// mas tension/sincopa. El lado de 2 es identico en son y en rumba.
//
// Verificacion auditiva: activa una linea a la vez (quita el "_" a la que quieras oir).
setcps(100/60/4)

$: s("clave ~ ~ clave ~ ~ clave ~").gain(25)    // lado de 3 de son
_$. s("clave ~ ~ clave ~ ~ ~ clave").gain(25)    // lado de 3 de rumba
```

ejercicio_2_solucion.strudel

```
// Solucion ejercicio 2 (Leccion 01)
// Enunciado: programar la clave de son 2-3 (invertir el orden de compases respecto al ejemplo 3-2)
// Coincide con codigo_ejemplo/clave_son_2-3.strudel -- version "resuelta por cuenta propia" a
// partir del ejemplo 3-2, invirtiendo cual compas suena primero.

setcps(100/60/4)

$: s("<[~ ~ clave ~ clave ~ ~ ~] [clave ~ ~ clave ~ ~ clave ~]>").gain(25)
// compas 1 = lado de 2 de son / compas 2 = lado de 3
```

ejercicio_3_solucion.strudel

```
// Solucion ejercicio 3 (Leccion 01)
// Enunciado: anadir una capa de maracas constantes (69*8 por compas) encima de la clave de son 3-2
//
// Uso: Ctrl+Enter reproduce ambas capas a la vez. Mutear una: pon "_" delante ("_$:"). Parar: Ctrl+C
setcps(100/60/4)

$: s("<[clave ~ ~ clave ~ ~ clave ~] [~ ~ clave ~ clave ~ ~]>").gain(25) // clave son 3-2
$: s("shaker_small*8").gain(4) // maracas constantes

// Nota de oido: con las maracas marcando las 8 corcheas de cada compas, el pulso se vuelve
// mucho mas facil de "enganchar".
```

Generado desde LeccionesRitmicaCubanaConStrudelSinEZD. Suena con la biblioteca de sonidos nativa de Strudel (VCSL) — sin EZdrummer ni MIDI. La fuente de verdad del contenido es el curso de TidalCycles.

Leccion 02 — Tumbao de Conga (version Strudel)

Objetivo

Al terminar esta leccion podras identificar de oido las 3 articulaciones basicas del tumbao de conga (tono tapado/manoteo, tono abierto, golpe de bajo), explicar su funcion ritmica dentro de la frase, y programar y variar el tumbao basico con swing.

Concepto

Las 3 articulaciones del tumbao

El "tumbao" es el patron caracteristico que toca el conguero en el son y sus derivados. No es una sucesion de golpes iguales: son 3 articulaciones distintas que cumplen funciones distintas, todas disponibles en la Conga 2 del kit:

- **Manoteo / tono tapado — sonido `conga:0` (Muted Right).** Golpe corto y apagado (la mano se queda sobre el parche, cortando la resonancia). Es el "relleno": marca el pulso sin destacar, sosteniendo el groove de fondo sin llamar la atencion.
- **Tono abierto — sonido `conga:4` (Open Right).** Golpe resonante y sostenido (la mano rebota libre). Marca los puntos clave de la frase — normalmente donde la conga "anticipa" el proximo tiempo fuerte, dandole impulso hacia adelante al patron.
- **Golpe de bajo — sonido `conga:28` (Bass).** Golpe grave y contundente en el centro del parche. Marca la apertura o el cierre de la frase, el punto de mayor peso ritmico.

Como se toca cada articulacion: la tecnica fisica

Un conguero real no usa baquetas: toca con las manos desnudas directamente sobre el parche, y la diferencia entre las 3 articulaciones no es "un sistema distinto" sino DONDE golpea en el parche y COMO se comporta la mano justo despues del golpe (si se queda pegada al cuero o si rebota libre).

- **Tono abierto (sonido `conga:4`).** Se golpea cerca del BORDE del parche con los 4 dedos juntos. La clave esta en el rebote: la mano golpea y se levanta de inmediato, dejando que el parche vibre libre. Por eso suena "cantado", con una nota afinada clara que se sostiene un

instante. Es el golpe mas dificil: si la mano se queda pegada aunque sea una fraccion de segundo, el sonido sale apagado.

- **Manoteo / tono tapado (sonido `conga:0`)**. Tambien cerca del borde, pero aqui la mano se QUEDA apoyada sobre el parche despues de golpear, frenando la vibracion casi al instante. Sonido corto, seco, de tono indefinido. Al ser mas discreto, es ideal para rellenar el pulso sin robar atencion.
- **Golpe de bajo (sonido `conga:28`)**. Con la palma entera (no solo los dedos) en el CENTRO del parche. El centro de la membrana vibra mas lento y grave que el borde: el resultado es un golpe grave, redondo y contundente, el "bajo" de la conga.

Estas 3 combinaciones (borde+rebote, borde+mano pegada, centro+palma) son la base de toda la tecnica de conga, no solo del tumbao — las vas a reencontrar en la Leccion 05 (Rumba).

Un golpe extra: el Slap Open (sonido `conga:11`)

El Ejercicio 3 de esta leccion te pide anadir un 4to golpe de Conga 2: el Slap Open (sonido `conga:11`). Es una mezcla de las 2 tecnicas ya vistas: como el tono abierto, la mano rebota libre; pero los dedos golpean con mucha mas velocidad y un gesto de muñeca tipo latigo, "chasqueando" contra el parche. El resultado es un golpe mas fuerte, brillante y cortante que el tono abierto comun — ideal como acento aislado y llamativo. No lo confundas con el Muted Slap del bongo (Leccion 04, sonido `bongo:6`), que se queda pegado al parche.

El tumbao basico

El patron de 1 compas (8 corcheas) que vas a usar como base en el resto del curso es:

89	89	89	90	89	89	90	91
manoteo	manoteo	manoteo	ABIERTO	manoteo	manoteo	ABIERTO	BAJO
1	2	3	4	5	6	7	8

Leelo asi: los 3 manoteos iniciales sostienen el groove sin destacar; el primer tono abierto (posicion 4, la "y" del tiempo 2) es el primer momento de "apertura" de la frase; despues de 2 manoteos mas viene el segundo tono abierto (posicion 7, tiempo 4); y el patron cierra con el golpe de bajo en la posicion 8 (la "y" del tiempo 4), que empuja directamente hacia el siguiente compas.

Por que esta construido asi: la funcion de cada golpe

- **Posiciones 1, 2, 3** (tiempo 1, "y" de 1, tiempo 2) — Manoteo. Relleno: mantiene el pulso.
- **Posicion 4** ("y" del tiempo 2) — Abierto. Primer acento: anticipa el tiempo fuerte que viene.

- **Posiciones 5, 6** (tiempo 3, "y" de 3) — Manoteo. Relleno.
- **Posicion 7** (tiempo 4) — Abierto. Segundo acento.
- **Posicion 8** ("y" del tiempo 4) — Bajo. Resolucion: empuja hacia el compas siguiente.

La pieza clave es la idea de **anticipacion**: en la musica cubana muchos acentos importantes no caen exactamente SOBRE el tiempo fuerte, sino un poco ANTES, en la corchea "y" que lo precede. El tono abierto de la posicion 4 cae en la "y" del tiempo 2 y por eso "empuja" hacia el tiempo 3; el bajo final cae en la "y" del tiempo 4, justo antes del siguiente compas, como un trampolin. Es la misma logica del bajista de son que toca su nota una fraccion antes del "1".

Ademas, el tumbao real nunca se toca "cuadrado": se ejecuta con **swing**, un ligero atraso de las corcheas pares. En Strudel esto se logra con `.swingBy(1/8, 8)`. Sin swing suena mecanico; con swing suena "vivo" y "atras", como lo toca un conguero real.

Mas alla de la Conga 2

El kit tiene 3 congas independientes (Conga 1, Conga 2, Conga 3), cada una con su rango de tonos abiertos/tapados/bajo. Aqui trabajamos solo con Conga 2; en la Leccion 05 (Rumba) usaras las 3 a la vez, cada una con un rol distinto (tumba, conga/segunda, quinto).

Escucha y analisis: el tumbao en Buena Vista Social Club

A diferencia de la clave (Leccion 01), no hay "una cancion del tumbao" porque suena en practicamente todo el repertorio de son. Escucha de nuevo "Chan Chan" o "El Cuarto de Tula" (Buena Vista Social Club) enfocandote SOLO en la conga: suele estar mezclada mas "atras" en volumen, pero es la que sostiene el grooveailable de principio a fin. Esa es la funcion real del tumbao: no es la parte mas audible, pero es la columna vertebral ritmica del arreglo.

Ejemplo de codigo

`tumbao_basico.strudel` — el patron aislado en 1 sola capa

```
setcps(100/60/4)
```

```
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 1
```

Leyendo la cadena de izquierda a derecha:

- `s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28")` es el propio tumbao: 8 corcheas, con los 3 sonidos que ya conoces (`conga:0` manoteo, `conga:4` abierto, `conga:28` bajo) en el orden exacto que viste arriba.
- `.swingBy(1/8, 8)` aplica el swing: divide el ciclo en 8 y atrasa las corcheas pares (posiciones 2, 4, 6, 8) $1/8$ de su duracion, dando el feel "atras". Quita este `.swingBy(1/8, 8)` para comparar de oido un tumbao "cuadrado" contra uno con swing real.

Evalua con `Ctrl+Enter` y memoriza el orden manoteo-manoteo-manoteo-ABIERTO-manoteo-manoteo-ABIERTO-BAJO.

`tumbao_mas_clave.strudel` — el tumbao junto con la clave de son 3-2

```
setcps(100/60/4)

// clave son 3-2
$: s("<[clave ~ ~ clave ~ ~ clave ~] [~ ~ clave ~ clave ~ ~ ~]>").gain(25)
// tumbao de conga
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 1
```

Dos capas (`$:`): la clave de son 3-2 de la Leccion 01 (con su alternancia real de 2 compases `<[..] [..]>`) y el mismo tumbao de conga de `tumbao_basico.strudel`. Ambas suenan a la vez con `Ctrl+Enter`; para escuchar una sola, mutea la otra con `_` (`_ $:`).

Con las 2 capas juntas, escucha donde cae el primer tono ABIERTO de la conga (posicion 4, la "y" del tiempo 2): coincide exactamente con el 2do golpe del lado de 3 de la clave. La conga y la clave "se apoyan" en ese punto — un ejemplo de como un patron se disena "a favor de la clave".

Por que la relacion cambia de un compas a otro

`d1 / $:` de la clave es un patron de **2 compases** (el `<[..] [..]>` alterna uno por ciclo), mientras que la conga es un patron de **1 solo compas** que se repite identico. A lo largo de 2 compases, la conga toca su tumbao 2 veces mientras la clave completa una sola vuelta:

Compas 1 (lado de 3) — posiciones 1 a 8:

Posicion:	1	2	3	4	5	6	7	8
Clave:	X	.	.	[X]	.	.	X	.
Conga:	89	89	89	[90]	89	89	90	91

Las posiciones entre corchetes (`[X]` / `[90]`) son la posicion 4: el golpe de clave coincide con el 1er tono ABIERTO de la conga.

Compas 2 (lado de 2 de son) — mismas 8 posiciones:

Posicion:	1	2	3	4	5	6	7	8
Clave:	.	.	[X]	.	[X]	.	.	.
Conga:	89	89	[89]	90	[89]	89	90	91

Fijate que en el Compas 2 los golpes de clave (posiciones 3 y 5, marcados arriba) caen sobre 2 manoteos de la conga (89, relleno) — no hay coincidencia especial con un acento como en el Compas

1. Esto no es un error: la clave establece un ciclo de 2 compases que se relaciona distinto con el tumbao en cada vuelta. Un compas "se apoya" en un acento de la conga, el otro no.

Ejercicios

1. Modifica el tumbao basico para que el golpe de bajo caiga en la posicion 5 en vez de la 8, y describe en un comentario como cambia el feel del patron.
2. Anade una tercera capa de maracas constantes (`69*8`) al patron de `tumbao_mas_clave.strudel`.
3. Programa un tumbao "doble tiempo" simple usando Slap Open (sonido `conga:11`) como acento extra en la posicion 2, sin quitar ninguna nota existente, y explica que efecto tiene anadir ese golpe.

Soluciones en `solucion_ejercicios/ejercicio_1_solucion.strudel`, `ejercicio_2_solucion.strudel` y `ejercicio_3_solucion.strudel`.

Ejemplos de codigo

Pulsa ► **Tocar aqui** para abrir el editor de Strudel y reproducir el patron **directamente en el navegador** (usa los sonidos nativos de Strudel, no hace falta instalar nada). O **Copia** el codigo y pegalo en `strudel.cc`.

tumbao_basico.strudel

```
// Leccion 02 - Tumbao basico de conga (Conga 2), aislado en 1 sola capa
//   manoteo-manoteo-manoteo-ABIERTO-manoteo-manoteo-ABIERTO-BAJO
// -- mismo patron que patrones/son_cubano_v2.tidal
//
// Uso: Ctrl+Enter para evaluar. Detener todo: Ctrl+.
```

setcps(100/60/4)

\$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 15 3 3 15 10"

// Escucha el swing (.swingBy(1/8, 8)): las corcheas no caen perfectamente cuadradas, se atrasan
// ligeramente en los pulsos pares, dando el feel "atras" caracteristico del tumbao, muy distinto
// de un patron robotico/cuadrado.

tumbao_mas_clave.strudel

```
// Leccion 02 - Tumbao de conga + clave de son 3-2 (Leccion 01), para escuchar como encajan
// Notas
//
// Uso: Ctrl+Enter reproduce ambas capas. Mutear una: pon "_" delante ("_$:"). Detener: Ctrl+.
```

setcps(100/60/4)

\$: s("<[clave ~ ~ clave ~ ~ clave ~] [~ ~ clave ~ clave ~ ~]>").gain(25) // clave son 3-2
\$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 15 3 3 15 10"

// Fijate donde cae el primer tono ABIERTO de la conga (posicion 4, la "y" del tiempo 2):
// coincide exactamente con el 2do golpe del lado de 3 de la clave (tambien en la "y" del tiempo 2
// La conga y la clave "se apoyan" en ese punto -- asi se disena un tumbao "a favor de la clave".

Soluciones de los ejercicios

Pulsa ► **Tocar aqui** para abrir el editor de Strudel y reproducir el patron **directamente en el navegador** (usa los sonidos nativos de Strudel, no hace falta instalar nada). O **Copia** el codigo y pegalo en strudel.cc.

`ejercicio_3_solucion.strudel`

```
// Solucion ejercicio 3 (Leccion 02)
// Enunciado: programar un tumbao "doble tiempo" simple anadiendo Slap Open (sonido `conga:11`) co
// extra en la posicion 2, sin quitar ninguna nota existente.
//
// Original:  89 89 89 90 89 89 90 91
// Variacion: 89 [89 93] 89 90 89 89 90 91
//
// Como el patron base no tiene silencios, "sin quitar ninguna nota" se logra SUBDIVIDIENDO la
// posicion 2 con [89 93]: el manoteo (`conga:0`) sigue sonando y el slap (`conga:11`) entra justo
// del mismo pulso, en vez de reemplazar nada.

setcps(100/60/4)

$: s("conga:0 [conga:0 conga:11] conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 24 3 1

// Efecto: el Slap Open (`conga:11`) es un golpe mucho mas brillante y cortante que el manoteo (`c
// Al caer justo despues del primer golpe, funciona como un contra-acento temprano que le da
// mas urgencia al arranque de la frase -- tipico cuando un conguero quiere "prender" el groove.
```

Generado desde LeccionesRitmicaCubanaConStrudelSinEZD. Suena con la biblioteca de sonidos nativa de Strudel (VCSL) — sin EZdrummer ni MIDI. La fuente de verdad del contenido es el curso de TidalCycles.

Leccion 03 — Guiro, Maracas y la Textura del Son (version Strudel)

Objetivo

Al terminar esta leccion vas a poder programar un guiro con raspado direccional (no solo un "hit" repetido), programar maracas alternadas, entender por que estos dos instrumentos NO marcan acentos estructurales sino que rellenan el pulso, y ensamblar el son cubano completo de 4-5 capas: clave + tumbao de conga + guiro + maracas.

Concepto

En las Lecciones 01 y 02 aprendiste los dos elementos que dan la **estructura** del son: la clave (el esqueleto ritmico de referencia) y el tumbao de conga (el motor grave). Pero si escuchas un son cubano real, notarás un tercer nivel: una capa aguda y continua, casi como una "respiracion" de fondo, hecha de guiro y maracas. Esa capa no marca tiempos fuertes ni sincopas especiales — su funcion es **textural**: rellena continuamente el pulso y le da aire y empuje horizontal al groove.

El guiro: raspado direccional

Un guiro real es una calabaza con muescas que se rasca con un palito (o un tenedor pequeno, el "pua"). El sonido al rascar **hacia abajo** (down) es distinto al de rascar **hacia arriba** (up): el down suena mas lleno/grave, el up mas corto/agudo. El kit de Strudel respeta esto con notas separadas:

Sonidos	Articulacion
62	Hit (golpe seco, sin raspado)
64	Slow Down (raspado lento hacia abajo)
63	Fast Down (raspado rapido hacia abajo)
74	Slow Up (raspado lento hacia arriba)
73	Fast Up (raspado rapido hacia arriba)

Si programas el guiro repitiendo solo la sonido `guiro:1` (Hit) una y otra vez, suena plano y mecanico — un guirero real jamas toca asi. El patron didactico de esta leccion alterna Hit con raspados direccionales, en la celula de 8 corcheas (un compas):

```
62 . 63 . 62 . 73 .  
Hit FastDown Hit FastUp
```

Es decir: golpe, silencio, raspado rapido hacia abajo, silencio, golpe, silencio, raspado rapido hacia arriba, silencio. Ese simple cambio de "solo Hit" a "Hit + Down + Up" es lo que le da textura realista de guiro tocado a mano.

Las maracas: alternancia timbrica

Un maraquero sostiene una maraca en cada mano. Aunque el patron ritmico sea de corcheas constantes (un pulso continuo sin sincopas), alternar la mano izquierda y la derecha da una variacion timbrica sutil entre golpe y golpe — las dos maracas nunca sueltan exactamente el mismo timbre porque son objetos fisicos distintos. El kit separa esto en dos notas: Maraca 1 Beat = 69, Maraca 2 Beat = 70. El patron recomendado alterna las dos en corcheas continuas: `69 70 69 70 69 70 69 70`.

Por que "relleno textural" y no "acento estructural"

La clave (Leccion 01) es el esqueleto: pocas notas, pero cada una en un lugar preciso e irremplazable. El tumbao de conga (Leccion 02) alterna tension (muted) y resolucion (open/bass). Guiro y maracas, en cambio, **no** dependen de una posicion exacta dentro del compas para funcionar — su trabajo es sonar de forma continua y pareja, normalmente a un volumen mas bajo que la clave y la conga (`.gain(0.5)` o `.gain(0.6)`), como una alfombra de sonido agudo sobre la que se apoyan los elementos estructurales.

Escucha y analisis: "Chan Chan" y el ensamble tipico de Buena Vista Social Club

"Chan Chan" (Compay Segundo, popularizada mundialmente por el disco *Buena Vista Social Club*, 1997) es el ejemplo mas conocido del son cubano clasico. Si la escuchas con atencion a las frecuencias agudas de la mezcla, notarás que el guiro y las maracas ocupan justamente ese "espacio de alta frecuencia" de la textura de manera continua durante toda la cancion, mientras la conga ocupa

el rango medio-grave marcando el tumbao, y la clave corta por encima con su patron fijo como referencia ritmica para todos los demas musicos.

Ejercicio de escucha comparativa: imagina (o silencia mentalmente) el guiro y las maracas de "Chan Chan" — el resto de la canción (voz, tres, conga, clave, bajo) sigue estando ahí, pero el groove se siente "más vacío arriba", como si le faltara aire. Eso es exactamente lo que vas a comprobar en el Ejercicio 1, silenciando esas dos capas en tu propio patrón.

Ejemplo de codigo

`guiro_direccional.strudel` — el guiro solo

```
setcps(0.42)

// guiro: Hit, FastDown, Hit, FastUp
$: s("guiro:1 ~ guiro:0 ~ guiro:1 ~ guiro:0 ~").gain("8 1 5 1 8 1 5 1")
```

`s("guiro:1 ~ guiro:0 ~ guiro:1 ~ guiro:0 ~")` es el patron completo: Hit (`guiro:1`), silencio, Fast Down (`guiro:0`), silencio, Hit (`guiro:1`), silencio, Fast Up (`guiro:0`), silencio — la alternancia golpe/raspado descrita arriba. `.gain(0.6)` reduce el volumen al 60% (en MIDI se mapea a la velocity de la nota), porque el guiro es una capa de relleno textural, no un acento que deba destacar sobre la clave o la conga.

maracas alternadas.strudel — las maracas solas

```
// maracas 1/2 alternadas  
$: s("shaker_small shaker_small:8 shaker_small shaker_small:8 shaker_small shaker_small")
```

8 corcheas continuas sin ningun silencio, alternando Maraca 1 (69, mano derecha) y Maraca 2 (70, mano izquierda) golpe a golpe. `.gain(0.5)` la deja aun mas discreta que el guiro (0.5 vs 0.6), porque las maracas suelen ser la capa mas continua y menos protagonica del ensamble.

ensamble_son_completo.strudel — las 4 capas juntas

```
setcps(0.42)

// clave son 3-2 (version simplificada de 1 compas)
$: s("clave ~ ~ clave ~ clave ~ ~").gain(25)
// tumbao de conga con swing (Leccion 02)
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 1")
// guiro direccional
$: s("guiro:1 ~ guiro:0 ~ guiro:1 ~ guiro:0 ~").gain("8 1 5 1 8 1 5 1")
// maracas 1/2 alternadas
$: s("shaker_small shaker_small:8 shaker_small shaker_small:8 shaker_small shaker_small")
```

Las 4 capas de los 2 archivos anteriores (guiro, maracas) mas 2 capas ya conocidas: la clave de son en su version simplificada de 1 compas (no la de 2 compases de la Leccion 01) y el tumbao basico de conga con `.swingBy(1/8, 8)` (Leccion 02). Nota que el guiro y las maracas llevan `.gain` mas bajo que la clave y la conga (que usan el volumen por defecto): asi la mezcla refleja el balance real de un son — clave y conga al frente, guiro y maracas de fondo. Este archivo reconstruye pieza por pieza el patron de `patrones/son_cubano_v2.tidal` (curso de Tidal).

El nombre de sonido de cada instrumento de esta leccion (guiro, maracas, clave, conga) esta en el mapa `SONIDOS.md` (raiz de este curso).

Ejercicios

1. En `ensamble_son_completo.strudel`, silencia (comenta con `//` o mutea con `_$:`) las capas de guiro y maracas, escucha el resultado, y escribe un comentario explicando por que "se siente vacio" arriba aunque clave y conga sigan sonando completas. Luego restaura las dos capas.
2. Crea una variante del patron de guiro que use **Slow Down** (`guiro:4`) y **Slow Up** (`guiro:3`) en vez de los "Fast" (63/73), y comenta el cambio de textura (mas lento/arrastrado, menos percusivo).
3. Anade una quinta capa de bongo simple de relleno al ensamble completo, usando Bongo 1 Open Finger (sonido `bongo:0`) en corcheas continuas `28*8` a volumen bajo (`.gain(0.4)`), anticipando lo que veras en profundidad en la Leccion 04.

Las soluciones estan en `solucion_ejercicios/`.

Ejemplos de codigo

Pulsa ► **Tocar aqui** para abrir el editor de Strudel y reproducir el patron **directamente en el navegador** (usa los sonidos nativos de Strudel, no hace falta instalar nada). O **Copia** el codigo y pegalo en strudel.cc.

ensamble_son_completo.strudel

```
// Ensamble de son completo: clave + tumbao de conga + guiro direccional + maracas (Leccion 03)//  
//  
// Uso: Ctrl+Enter reproduce las 4 capas. Mutear una: pon "_" delante ("_$:"). Detener: Ctrl+.  
  
setcps(0.42)  
  
$: s("clave ~ ~ clave ~ clave ~ ~").gain(25) // clave son 3-2 (version simp  
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 15 3 3 15 10"  
$: s("guiro:1 ~ guiro:0 ~ guiro:1 ~ guiro:0 ~").gain("8 1 5 1 8 1 5 1") // guiro direc  
$: s("shaker_small shaker_small:8 shaker_small shaker_small:8 shaker_small shaker_small:8 shaker_s
```

guiro_direccional.strudel

```
// Guiro con raspado direccional (Leccion 03)  
// Notas: 62 Hit, 63 Fast Down, 73 Fast Up ()  
// Patron (1 compas, 8 corcheas): golpe, silencio, raspado rapido abajo, silencio,  
// golpe, silencio, raspado rapido arriba, silencio  
//  
// Uso: Ctrl+Enter para evaluar. Detener todo: Ctrl+.  
  
setcps(0.42)  
  
$: s("guiro:1 ~ guiro:0 ~ guiro:1 ~ guiro:0 ~").gain("8 1 5 1 8 1 5 1") // guiro: Hit, FastDown,
```

maracas_alternadas.strudel

```
// Maracas alternadas (Leccion 03)  
// Notas: 69 Maraca 1 Beat, 70 Maraca 2 Beat ()  
// Patron: corcheas continuas alternando mano izquierda/derecha (69/70) para dar variacion timbric  
//  
// Uso: Ctrl+Enter para evaluar. Detener todo: Ctrl+.  
  
setcps(0.42)  
  
$: s("shaker_small shaker_small:8 shaker_small shaker_small:8 shaker_small shaker_small:8 shaker_s
```


Soluciones de los ejercicios

Pulsa ► **Tocar aquí** para abrir el editor de Strudel y reproducir el patron **directamente en el navegador** (usa los sonidos nativos de Strudel, no hace falta instalar nada). O **Copia** el codigo y pegalo en strudel.cc.

ejercicio_1_solucion.strudel

```
// Ejercicio 1 (solucion): silenciar guiro y maracas y notar el vacio textural
//
// Uso: Ctrl+Enter. Detener: Ctrl+.

setcps(0.42)

$: s("clave ~ ~ clave ~ clave ~ ~").gain(25) // clave son 3-2
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 15 3 3 15 10")
// guiro (d3) y maracas (d4) comentadas a proposito: al quitarlas, clave y conga siguen completas
// y en su lugar exacto, pero el groove "se siente vacio" arriba -- falta la capa continua de alta
// frecuencia que da aire y empuje horizontal. La estructura (donde caen los acentos) no cambia,
// pero la sensacion de "musica completa" si. Descomenta estas dos lineas para restaurar el ensamblaje
// $: s("guiro:1 ~ guiro:0 ~ guiro:1 ~ guiro:0 ~").gain("8 1 5 1 8 1 5 1")
// $: s("shaker_small shaker_small:8 shaker_small shaker_small:8 shaker_small shaker_small:8 shaker_small shaker_small:8 shake
```

ejercicio_2_solucion.strudel

```
// Ejercicio 2 (solucion): variante de guiro con raspados lentos (Slow Down/Slow Up)
// Notas: 62 Hit, 64 Slow Down, 74 Slow Up (antes usabamos 63 Fast Down / 73 Fast Up)
//
// Uso: Ctrl+Enter. Detener: Ctrl+.

setcps(0.42)

// Cambiar Fast Down/Up (63/73) por Slow Down/Up (64/74) da un raspado mas arrastrado y menos
// percusivo -- el guiro suena "mas perezoso", con menos definicion de ataque. Util para
// secciones lentas o introspectivas de una cancion.
$: s("guiro:1 ~ guiro:4 ~ guiro:1 ~ guiro:3 ~").gain("8 1 9 1 8 1 12 1") // guiro: Hit, SlowDown,
```

`ejercicio_3_solucion.strudel`

```
// Ejercicio 3 (solucion): ensamble completo + sexta capa de bongo de relleno
// Anticipa la Leccion 04 (Bongo: Martillo y Campana) con un patron simple de corcheas continuas
//
// Uso: Ctrl+Enter. Mutear una capa: pon "_" delante ("_$:"). Detener: Ctrl+.

setcps(0.42)

$: s("clave ~ ~ clave ~ clave ~ ~").gain(25) // clave son 3-2
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 15 3 3 15 10")
$: s("guiro:1 ~ guiro:0 ~ guiro:1 ~ guiro:0 ~").gain("8 1 5 1 8 1 5 1") // guiro directo
$: s("shaker_small shaker_small:8 shaker_small shaker_small:8 shaker_small shaker_small:8 shaker_small")
$: s("bongo:0*8").gain(9) // bongo de relleno (Bongo 1 Open Finger)
```

Generado desde LeccionesRitmicaCubanaConStrudelSinEZD. Suena con la biblioteca de sonidos nativa de Strudel (VCSL) — sin EZdrummer ni MIDI. La fuente de verdad del contenido es el curso de TidalCycles.

Leccion 04 — Bongo: Martillo y Campana (version Strudel)

Objetivo

Al terminar esta leccion vas a poder programar el patron de "martillo" del bongo (el relleno virtuoso y libre tipico del son), programar una campana/cencerro de montuno, y construir la transicion tradicional bongo->campana que marca el cambio de seccion en una cancion de son.

Concepto

El bongo: macho y hembra

El bongo son en realidad dos tambores pequenos de afinacion distinta, unidos: el **macho** (agudo) y la **hembra** (grave). En el kit de Strudel, Bongo 1 es el macho y Bongo 2 es la hembra:

Sonidos	Instrumento / articulacion
28	Bongo 1 (macho) Open Finger
29	Bongo 1 (macho) Muted Finger
36	Bongo 1 (macho) Muted Slap
41	Bongo 2 (hembra) Open Finger
42	Bongo 2 (hembra) Muted Finger
43	Bongo 2 (hembra) Bass

Como se toca cada articulacion: la tecnica fisica

El bongo se toca sujeto entre las rodillas del bongocero, golpeando siempre con las yemas y falanges de los dedos, nunca con la palma entera — a diferencia de la conga, que si usa la palma para el golpe de bajo (Leccion 02). Las articulaciones dependen de la misma logica de "borde vs. mano libre o pegada" que viste en la conga, adaptada a un parche mucho mas pequeno y tenso:

- **Open Finger (sonido `bongo:0` /41).** Los dedos golpean cerca del borde y rebotan de inmediato, dejando que suene libre — el tono abierto de conga, pero en un parche mas chico y agudo: golpe corto y seco.
- **Muted Finger (sonido `bongo:2` /42).** Los dedos golpean y se quedan apoyados, cortando la resonancia — el equivalente del manoteo de conga.
- **Muted Slap (sonido `bongo:6`).** Los dedos golpean con fuerza y se "recogen" bruscamente hacia la palma justo despues del impacto. Ese recogido produce el chasquido agudo y cortante tipico del slap — perfecto como acento aislado dentro de una textura de corcheas continuas como el martillo.
- **Bass (sonido `bongo:22`).** A diferencia de los otros golpes de bongo, este SI se toca con la palma entera cerca del CENTRO del parche de la hembra — el mismo principio centro+palma=grave del bajo de la conga, aplicado al parche mas grave del bongo. Es el golpe mas bajo que puede dar un bongo (lo usaras en el Ejercicio 3).

El martillo

El "martillo" es el patron base sobre el que el bongocero improvisa constantemente durante la seccion cantada (el "verso") de un son. La celula didactica que usamos (1 compas, 8 corcheas) es:

```
28   41   28   41   36   41   28   41
Open1 Open2 Open1 Open2 Slap1(!) Open2 Open1 Open2
```

Alterna macho-hembra en corcheas continuas, con un acento de Muted Slap del macho (sonido `bongo:6`) en la quinta corchea que rompe la simetria y le da caracter percusivo. Se toca con `.swingBy(1/8, 8)` , igual que el tumbao de conga (Leccion 02), porque comparte el mismo feel relajado del son.

Por que la quinta corchea: la base de corcheas alternadas (posiciones 1-4) es puro relleno continuo. La quinta corchea es el primer golpe de la segunda mitad del compas (tiempo 3): colocar ahi el unico acento de slap marca ese punto medio sin romper la continuidad de las 3 corcheas siguientes. Es la misma idea de "relleno + un acento que marca estructura" del tumbao de conga.

Importante: es una base de partida simplificada para aprender el feel del martillo, no una transcripcion literal — en la practica real el martillo se adorna y varia todo el tiempo.

La campana (cencerro) y la transicion al montuno

Una cancion de son tradicional tiene dos secciones grandes:

1. **El verso** — la parte cantada, narrativa, mas libre. Aqui el bongocero toca martillo.
2. **El montuno** — la parte de coro-respuesta e improvisacion, masailable y repetitiva.

Cuando la cancion entra en montuno, el bongocero tradicionalmente **suelta el bongo y toma la campana** (cencerro), tocando un patron mas simple y constante que "aprieta" el ritmo y anuncia la seccionailable. Notas de campana (Cowbell 1):

Sonidos	Articulacion
52	Cowbell 1 Tip (golpe en la punta, mas agudo/corto)
53	Cowbell 1 Shank (golpe en el cuerpo, mas lleno)

Tecnica fisica: la campana se sostiene con la mano no dominante y se golpea con una baqueta de madera. El punto de impacto determina el timbre:

- **Tip (punta, sonido `cowbell:3`).** La baqueta golpea cerca de la boca abierta de la campana (el borde): sonido corto, agudo, casi un "click".
- **Shank (cuerpo, sonido `cowbell`).** La baqueta golpea el cuerpo grueso cerca del centro: sonido lleno, mas grave, el golpe "motor" que sostiene el pulso.

Dos variantes de campana de montuno, de mas simple a mas densa:

- **Simple** (4 golpes por compas): `53 ~ 53 ~ 53 ~ 53 ~` o `53*4`.
- **Con tip** (patron de campana de mambo clasico): `53 ~ 52 53 ~ 52 53 ~`.

Este cambio de timbre (bongo agudo/organico -> campana metalica/constante) es la senal auditiva tradicional de "entramos en montuno", concepto que retomaremos en la Leccion 08 con `.every()`.

Escucha y analisis: "El Cuarto de Tula" (Buena Vista Social Club)

"El Cuarto de Tula" empieza con una introduccion hablada muy conocida ("fuego, fuego, fuego..."), casi como un dicho popular antes de que entre la cancion. Escucha el momento exacto en el que termina esa introduccion y arranca el montunoailable: el bongocero deja el bongo y entra con la campana justo en ese instante. Ese cambio de timbre es lo que "aprieta" y energiza el ritmo para la seccion de coro-respuesta — una de las transiciones mas claras y ensenables del repertorio de son.

Ejemplo de código

martillo_bongo.strudel — el martillo solo

```
setcps(0.42)

// martillo con acento de slap
$: s("bongo:0 bongo:14 bongo:0 bongo:14 bongo:6 bongo:14 bongo:0 bongo:14").gain("9 7
```

`s("bongo:0 bongo:14 bongo:0 bongo:14 bongo:6 bongo:14 bongo:0 bongo:14")` es la célula completa: macho-hembra alternados (28/41), con el acento de Muted Slap (`bongo:6`) reemplazando al macho en la 5ta corchea. `.swingBy(1/8, 8)` aplica el mismo atraso en las corcheas pares que el tumbao de conga (Lección 02).

campana_montuno.strudel — 2 variantes para comparar

```
// campana simple: 1 Shank por tiempo
$: s("cowbell ~ cowbell ~ cowbell ~ cowbell ~").gain(5)
// campana con tip: descomenta y compara muteando la de arriba:
// $: s("cowbell ~ cowbell:3 cowbell ~ cowbell:3 cowbell ~").gain("5 1 1.8 5 1 1.8 5 1
```

La primera línea es la variante simple (un Shank por tiempo). La variante "con tip" está deliberadamente comentada con `//`: para escucharla, borra el `//` de esa línea, mutea la simple con `_` (`_$:`) y vuelve a evaluar. Es un ejemplo dejado "apagado a propósito" para que el alumno active la comparación.

transicion_bongo_a_campana.strudel — la transición con `.every()`

```
// clave son 3-2
$: s("clave ~ ~ clave ~ clave ~ ~").gain(25)
// tumbao de conga
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 1
$: s("bongo:0 bongo:14 bongo:0 bongo:14 bongo:6 bongo:14 bongo:0 bongo:14").gain("9 7
    .every(4, x => s("cowbell ~ cowbell ~ cowbell ~ cowbell ~").gain(5))
// martillo (verso); cada 40 compas entra la campana (montuno)
```

La clave y la conga suenan igual todo el tiempo, dando contexto. La capa interesante es la 3a:

`.every(4, x => B)` significa "toca el patron en cada compas, EXCEPTO que cada 4 compases ese compas se reemplaza por `B`". Aqui el patron base es el martillo (el "verso") y `B` es la campana simple (el "montuno") — por eso escuchas 3 compases de martillo seguidos de 1 de campana, en bucle, simulando la transicion real. La funcion `x => B` ignora el patron de entrada y devuelve siempre la campana (equivale al `const $ B` de Tidal).

El nombre de sonido de cada instrumento de esta leccion (bongo, cencerro, clave, conga) esta en el mapa `SONIDOS.md`.

Ejercicios

1. En el patron de martillo, mueve el acento de slap (sonido `bongo:6`) de la quinta corchea a la tercera, y comenta el efecto (el acento cae antes en el compas).
2. Programa una variante de campana mas densa (8 golpes por compas, alternando Shank/Tip: `53 52 53 52 53 52 53 52`) y compara auditivamente con la version de 4 golpes.
3. Usando `.every()`, haz que la transicion bongo->campana ocurra cada 8 compases en vez de 4 (un montuno mas espaciado antes de volver al verso).

Las soluciones estan en `solucion_ejercicios/`.

Ejemplos de codigo

Pulsa ► **Tocar aqui** para abrir el editor de Strudel y reproducir el patron **directamente en el navegador** (usa los sonidos nativos de Strudel, no hace falta instalar nada). O **Copia** el codigo y pegalo en `strudel.cc`.

campana_montuno.strudel

```
// Campana de montuno: 2 variantes para comparar (Leccion 04)
// Notas: 52 Cowbell1 Tip, 53 Cowbell1 Shank --
//
// Uso: Ctrl+Enter reproduce la campana simple. Para oir la variante "con tip", descomenta su linea
// y mutea la simple con "_" delante. Detener todo: Ctrl+.

setcps(0.42)

$: s("cowbell ~ cowbell ~ cowbell ~ cowbell ~").gain(5) // campana simple: 1 golpe de Shank por t
// campana con tip (patron de mambo clasico): descomenta y compara muteando la de arriba:
// $: s("cowbell ~ cowbell:3 cowbell ~ cowbell:3 cowbell ~").gain("5 1 1.8 5 1 1.8 5 1")
```

martillo_bongo.strudel

```
// Martillo de bongo (Leccion 04)
// Notas: 28 Bongo1(macho) Open Finger, 41 Bongo2(hembra) Open Finger, 36 Bongo1 Muted Slap (acent
//
// Patron (1 compas): Open1 Open2 Open1 Open2 Slap1(acent) Open2 Open1 Open2, con swing
// Base de partida simplificada -- en la vida real el bongocero improvisa constantemente sobre est
//
// Uso: Ctrl+Enter para evaluar. Detener todo: Ctrl+.

setcps(0.42)

$: s("bongo:0 bongo:14 bongo:0 bongo:14 bongo:6 bongo:14 bongo:0 bongo:14").gain("9 7 9 7 3 7 9 7")
```


transicion_bongo_a_campana.strudel

```
// Transicion verso (martillo de bongo) -> montuno (campana), cada 4 compases (Leccion 04)
// Clave + tumbao de conga de fondo dan contexto; la 3a capa alterna bongo/campana con .every()
//
// Uso: Ctrl+Enter reproduce las 3 capas. Mutear una: pon "_" delante ("_$:"). Detener: Ctrl+.

setcps(0.42)

$: s("clave ~ ~ clave ~ clave ~ ~").gain(25) // clave son 3-2 (version simplificada)
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 15 3 3 15 10")
$: s("bongo:0 bongo:14 bongo:0 bongo:14 bongo:6 bongo:14 bongo:0 bongo:14").gain("9 7 9 7 3 7 9 7")
    .every(4, x => s("cowbell ~ cowbell ~ cowbell ~ cowbell ~").gain(5))
    // martillo de bongo (verso); cada 4o compas entra la campana (montuno)

// .every(4, x => B) toca el martillo en cada compas EXCEPTO que cada 4 compases lo reemplaza por
// la campana B -> escuchas 3 compases de martillo + 1 de campana, en bucle (la transicion real).
// La funcion "x => B" ignora el patron de entrada y devuelve siempre la campana (equivale al
// "const $ B" de Tidal).
```

Soluciones de los ejercicios

Pulsa ► **Tocar aquí** para abrir el editor de Strudel y reproducir el patron **directamente en el navegador** (usa los sonidos nativos de Strudel, no hace falta instalar nada). O **Copia** el codigo y pegalo en strudel.cc.

ejercicio_1_solucion.strudel

```
// Ejercicio 1 (solucion): mover el acento de slap de la corchea 5 a la corchea 3
//
// Uso: Ctrl+Enter. Detener: Ctrl+.

setcps(0.42)

// Original: 28 41 28 41 [36] 41 28 41 (acento en la corchea 5)
// Variante: 28 41 [36] 41 28 41 28 41 (acento en la corchea 3)
// Efecto: el golpe fuerte del martillo se siente mucho antes en el compas, casi "adelantado";
// rompe la simetria mas cerca del inicio en vez de en la mitad, dando urgencia/adorno temprano.
$: s("bongo:0 bongo:14 bongo:6 bongo:14 bongo:0 bongo:14 bongo:0 bongo:14").gain("9 7 3 7 9 7 9 7")
```

ejercicio_2_solucion.strudel

```
// Ejercicio 2 (solucion): campana densa (8 golpes/compas, Shank/Tip) vs campana simple (4 golpes)
// Notas: 52 Tip, 53 Shank --
//
// Uso: Ctrl+Enter reproduce ambas. Mutea una con "_" delante para comparar. Detener: Ctrl+.

setcps(0.42)

$: s("cowbell ~ cowbell ~ cowbell ~ cowbell ~").gain(5)           // campana simple: 4 golpes/com
$: s("cowbell cowbell:3 cowbell cowbell:3 cowbell cowbell:3 cowbell cowbell:3").gain("5 1.8 5 1.8

// La version densa suena mucho mas "urgente" y constante -- tipico de un montuno muy energico
// o de un mambo, mientras la simple deja mas espacio y respiracion para el resto del ensamble.
```

ejercicio_3_solucion.strudel

```
// Ejercicio 3 (solucion): transicion bongo->campana cada 8 compases en vez de 4
//
// Uso: Ctrl+Enter. Detener: Ctrl+.

setcps(0.42)

$: s("clave ~ ~ clave ~ clave ~ ~").gain(25)                       // clave son 3-2
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 15 3 3 15 10"
// Cambiar .every(4) por .every(8): el montuno (campana) dura un compas cada 8 en vez de cada 4,
// es decir, el verso (martillo) se extiende el doble antes de que vuelva a aparecer la campana.
$: s("bongo:0 bongo:14 bongo:0 bongo:14 bongo:6 bongo:14 bongo:0 bongo:14").gain("9 7 9 7 3 7 9 7"
    .every(8, x => s("cowbell ~ cowbell ~ cowbell ~ cowbell ~").gain(5))
```

Leccion 05 — Rumba: Guaguanco (version Strudel)

Objetivo

Al terminar esta leccion vas a conocer la rumba (el genero cubano de raiz mas africana, solo percusion y voz, sin instrumentos armonicos), vas a poder programar la clave de rumba en contexto real junto a los "palitos", el tumbao de 3 congas (tumba/segunda/quinto), y vas a entender el rol improvisador del quinto dentro del guaguanco.

Concepto

Que es la rumba

La rumba nacio en los barrios afrocubanos de La Habana y Matanzas en el siglo XIX, tocada originalmente sobre cajones de bacalao antes de estandarizarse sobre tumbadoras (congas). Tiene 3 estilos principales: **yambu** (el mas lento y antiguo), **guaguanco** (el mas popular y bailado, con la famosa pantomima de cortejo entre bailador y bailadora) y **columbia** (rapido, en compas de 6/8). Esta leccion se centra en el guaguanco.

A diferencia del son (Lecciones 01-04), la rumba **no tiene bajo ni armonia**: es percusion y canto (coro-solista) puros. Eso significa que la clave y el entramado de las congas son literalmente **todo el discurso musical** — no hay una guitarra o un tres relleno por debajo. Por eso la rumba es el mejor genero para entrenar el oido en polirritmia pura: cada capa que agregues o quites cambia radicalmente lo que se escucha.

La clave de rumba en contexto

Ya conoces la clave de rumba desde la Leccion 01 (recordatorio: el lado de 2 es igual que en la clave de son; la diferencia esta en el lado de 3, cuyo 3er golpe se retrasa una corchea, de la posicion 7 —el tiempo 4— a la posicion 8 —la "y" del tiempo 4). En 3-2:

Compas 1 (lado de 3): X..X...X
Compas 2 (lado de 2): ..X.X...

```
$: s("<[clave ~ ~ clave ~ ~ ~ clave] [~ ~ clave ~ clave ~ ~ ~]>").gain(25)
```

Palitos

Los "palitos" son un patron constante de palillos golpeando madera (tradicionalmente el costado de una tumbadora o una caja), sosteniendo el pulso base como un metronomo continuo. Se tocan con 2 palos cortos con un gesto de muñeca corto y parejo — la regularidad fisica del gesto garantiza que las corcheas salgan perfectamente iguales, sin acentos ni swing. Usamos Woodblock Block 1 (sonido `woodblock:1`) en corcheas constantes: `75*8` por compas — es literalmente el "reloj" sobre el que se apoya toda la polirritmia de las congas.

Tumbao de 3 congas: tumba, segunda y quinto

El guaguanco tradicional usa 3 tumbadoras de registro distinto, cada una con un rol específico:

Rol tradicional	Conga del kit	Funcion
Tumba (grave)	Conga 1	Marca los tiempos fuertes, es el ancla ritmica
Conga / segunda (medio)	Conga 2	Sostiene un patron de apoyo continuo, similar al tumbao de son
Quinto (agudo)	Conga 3	Improvisa y "conversa" con el bailador

Patrones de esta leccion (1 compas cada uno):

- **Tumba** (Conga 1, Open Right = sonido `conga:32`), marcando tiempos 1 y 3: `116 ~ ~ ~ 116 ~ ~ ~`
- **Segunda** (Conga 2), reutilizando el tumbao basico de la Leccion 02: `89 89 89 90 89 89 90 91`
- **Quinto** (Conga 3), un patron de EJEMPLO sincopado: `103 ~ 102 104 ~ 103 ~ 107` (Open Right, Open Left, Muted Left, Bass)

Tecnica fisica: las 3 congas usan la misma logica de borde+rebote (abierto), borde+mano pegada (tapado) y centro+palma (bajo) de la Leccion 02. Lo nuevo aqui es que el quinto usa tonos abiertos con AMBAS manos por separado (Open Right y Open Left), lo que le permite tocar frases rapidas y asimetricas para "responder" al bailador en tiempo real.

Sobre el quinto — lee esto con atencion: en una rumba real, el quinto **no toca un patron fijo**. Improvisa constantemente en respuesta al movimiento del bailador, particularmente en el momento del "vacunao" (el nucleo coreografico del guaguanco). El patron que te damos es solo un **punto de partida de ejemplo** para que empieces a improvisar tus propias variantes.

Escucha y analisis: Los Munequitos de Matanzas

Los Munequitos de Matanzas (activos desde 1952) son la referencia clasica para escuchar un guaguanco autentico. Presta atencion a la textura completa: la clave de rumba por encima como referencia, los palitos constantes como reloj de fondo, y las 3 congas entrelazadas — la tumba marcando con solidez, la segunda sosteniendo el tumbao, y el quinto conversando por encima con frases libres. Todo bajo el canto de coro-solista, sin ningun instrumento armonico. Comparado con el son, el guaguanco suena mas "desnudo" y denso ritmicamente al mismo tiempo.

Ejemplo de codigo

clave_rumba_en_contexto.strudel — clave + palitos

```
setcps(0.4)

// clave de rumba 3-2
$: s("<[clave ~ ~ clave ~ ~ ~ clave] [~ ~ clave ~ clave ~ ~ ~]>").gain(25)
// palitos constantes
$: s("woodblock:1*8").gain(1.8)
```

La clave de rumba 3-2 con la misma alternancia `<[..] [..]>` de la Leccion 01, con el lado de 3 de rumba (3er golpe retrasado a la "y" del tiempo 4: `... ~ ~ ~ 68`) en el primer compas; el lado de 2 es identico al del son. `75*8` repite la sonido `woodblock:1` (Woodblock) 8 veces parejo en el ciclo — forma corta de escribir `75 75 75 75 75 75 75 75`.

tres_congas_guaguanco.strudel — las 3 congas por separado

```
// tumba: tiempos 1 y 3
$: s("conga:32 ~ ~ ~ conga:32 ~ ~ ~").gain(3.5)
// segunda: tumbao de apoyo
```

```
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 1
// quinto: EJEMPLO sincopado
$: s("conga:14 ~ conga:16 conga:18 ~ conga:14 ~ conga:10").gain("12 1 4 1.4 1 12 1 17"
```

La tumba usa una sola nota (Open Right, 116) en tiempos 1 y 3 — el rol mas simple. La segunda es literalmente el tumbao basico de la Leccion 02. El quinto es el mas denso: 4 articulaciones de Conga 3 (Open Right 103, Open Left 102, Muted Left 104, Bass 107) con alternancia de ambas manos. Recuerda que el patron de quinto es solo un punto de partida de ejemplo.

guaguanco_completo.strudel — las 5 capas juntas

```
setcps(0.4)

// clave de rumba 3-2
$: s("<[clave ~ ~ clave ~ ~ ~ clave] [~ ~ clave ~ clave ~ ~ ~]>").gain(25)
// palitos
$: s("woodblock:1*8").gain(1.8)
// tumba
$: s("conga:32 ~ ~ ~ conga:32 ~ ~ ~").gain(3.5)
// segunda
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 1
// quinto
$: s("conga:14 ~ conga:16 conga:18 ~ conga:14 ~ conga:10").gain("12 1 4 1.4 1 12 1 17"
```

Las 5 capas a `setcps(0.4)` (~96 bpm, tempo tipico de guaguanco). Mutea capas con `_` (`_$:`) mientras suena para escuchar como cada una aporta — por ejemplo, mutea el quinto y nota que la estructura (tumba + clave + segunda) sigue completa.

Por que la relacion cambia de un compas a otro

La clave es un patron de **2 compases** (lado de 3 / lado de 2 de rumba), mientras que la tumba y la segunda son de **1 compas** que se repiten identicos. Eso hace que la clave se relacione distinto con las congas en cada uno de sus 2 compases:

Compas 1 (lado de 3) — posiciones 1 a 8 (los corchetes marcan donde cae la clave):

Posicion:	1	2	3	4	5	6	7	8
Clave:	[X]	.	.	[X]	.	.	.	[X]
Tumba:	[116]	.	.	.	116	.	.	.
Segunda:	[89]	89	89	[90]	89	89	90	[91]

Compas 2 (lado de 2 de rumba) — mismas 8 posiciones:

Posicion:	1	2	3	4	5	6	7	8
Clave:	.	.	[X]	.	[X]	.	.	.
Tumba:	116	.	.	.	[116]	.	.	.
Segunda:	89	89	[89]	90	[89]	89	90	91

En el Compas 1, los 3 golpes de clave (posiciones 1, 4 y 8) coinciden con 3 acentos distintos: el primero con el golpe de tumba (posicion 1); el segundo con el 1er tono ABIERTO de la segunda (posicion 4); y el tercero — que en la rumba cae en la posicion 8, no en la 7 como en el son — con el golpe de BAJO de la segunda (posicion 8). En el Compas 2, los 2 golpes de clave (posiciones 3 y 5): la posicion 3 cae sobre un manoteo de relleno (89, sin acento especial), y la posicion 5 coincide con el golpe de TUMBA. Igual que en el son, el lado de 2 se apoya menos en los acentos que el lado de 3 — pero con 3 congas el groove es mucho mas rico que el del son con una sola conga.

El nombre de sonido de cada instrumento de esta leccion (clave, palitos, congas: tumba/segunda/quinto) esta en el mapa `SONIDOS.md`.

Ejercicios

1. Sin ver la solucion, escribe la clave de rumba en direccion **2-3** (invierte el orden de los compases respecto al ejemplo 3-2).
2. Compon tu propia variante del patron de quinto, usando al menos 2 notas distintas de las del ejemplo, manteniendo el caracter sincopado/libre. Comenta la intencion "conversacional" de tu variante (a que "responde" ritmicamente).
3. Quita la capa de segunda (Conga 2) de `guaguanco_completo.strudel` y escucha el resultado: comenta como el groove pierde el relleno medio, pero la estructura se sigue sintiendo con claridad.

Las soluciones estan en `solucion_ejercicios/`.

Ejemplos de codigo

Pulsa ► **Tocar aqui** para abrir el editor de Strudel y reproducir el patron **directamente en el navegador** (usa los sonidos nativos de Strudel, no hace falta instalar nada). O **Copia** el codigo y pegalo en `strudel.cc`.

clave_rumba_en_contexto.strudel

```
// Clave de rumba 3-2 + palitos (Leccion 05)
// Clave: lado de 3 de RUMBA = posiciones 1,4,8 de 8 (3er golpe en la "y" del tiempo 4);
// lado de 2 = posiciones 3,5 (identico al del son)
// Palitos: Woodblock Block 1 (sonido `woodblock:1`), corcheas constantes, como un reloj de fondo
//
// Uso: Ctrl+Enter. Mutear una capa: pon "_" delante ("_$:"). Detener: Ctrl+.

setcps(0.4)

$: s("<[clave ~ ~ clave ~ ~ ~ clave] [~ ~ clave ~ clave ~ ~ ~]>").gain(25) // clave de rumba 3-2
$: s("woodblock:1*8").gain(1.8) // palitos constantes
```

guaguanco_completo.strudel

```
// Guaguanco completo: clave de rumba + palitos + tumba + segunda + quinto (Leccion 05)
//
// Uso: Ctrl+Enter reproduce las 5 capas. Mutear una: pon "_" delante ("_$:"). Detener: Ctrl+.

setcps(0.4)

$: s("<[clave ~ ~ clave ~ ~ ~ clave] [~ ~ clave ~ clave ~ ~ ~]>").gain(25) // clave de rumba 3-2
$: s("woodblock:1*8").gain(1.8) // palitos constantes
$: s("conga:32 ~ ~ ~ conga:32 ~ ~ ~").gain(3.5) // tumba: tiempos 1 y 3
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 15 3 3 15 10")
$: s("conga:14 ~ conga:16 conga:18 ~ conga:14 ~ conga:10").gain("12 1 4 1.4 1 12 1 17")
```

tres_congas_guaguanco.strudel

```
// Tres congas del guaguanco: tumba, segunda y quinto (Leccion 05)
// Tumba = Conga 1 (grave, marca tiempos fuertes) | Segunda = Conga 2 (apoyo continuo) | Quinto =
//
// Uso: Ctrl+Enter. Mutear una capa: pon "_" delante ("_$:"). Detener: Ctrl+.

setcps(0.4)

$: s("conga:32 ~ ~ ~ conga:32 ~ ~ ~").gain(3.5) // tumba (Conga 1 Open Right)
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 15 3 3 15 10")
$: s("conga:14 ~ conga:16 conga:18 ~ conga:14 ~ conga:10").gain("12 1 4 1.4 1 12 1 17")
```


Soluciones de los ejercicios

Pulsa ► **Tocar aquí** para abrir el editor de Strudel y reproducir el patron **directamente en el navegador** (usa los sonidos nativos de Strudel, no hace falta instalar nada). O **Copia** el codigo y pegalo en strudel.cc.

ejercicio_1_solucion.strudel

```
// Ejercicio 1 (solucion): clave de rumba en direccion 2-3 (invertir el orden de los compases)
//
// Uso: Ctrl+Enter. Detener: Ctrl+.

setcps(0.4)

// 3-2 empezaba con el lado de 3; 2-3 empieza con el lado de 2 (simplemente se invierte el orden
// de los dos compases dentro de la alternancia de ciclo).
$: s("<[~ ~ clave ~ clave ~ ~ ~] [clave ~ ~ clave ~ ~ ~ clave]>").gain(25) // clave de rumba 2-3
```

ejercicio_2_solucion.strudel

```
// Ejercicio 2 (solucion): variante propia del patron de quinto
//
// Uso: Ctrl+Enter. Detener: Ctrl+.

setcps(0.4)

// Variante que usa Muted Right (`conga:12`) y Muted Slap (`conga:15`) de Conga 3, notas distintas
// original (102/103/104/107). El patron deja mas silencio al principio del compas -- como si el
// quinto "esperara" el gesto del bailador (el vacunao) y respondiera con una frase corta y
// percusiva al final. Es una intencion "conversacional" de respuesta tardia.
$: s("~ ~ ~ conga:12 ~ conga:15 conga:14 ~").gain("1 1 1 3 1 12 12 1") // quinto: variante propia
```

ejercicio_3_solucion.strudel

```
// Ejercicio 3 (solucion): quitar la capa de segunda (Conga 2) y notar el efecto
//
// Uso: Ctrl+Enter. Detener: Ctrl+.

setcps(0.4)

$: s("<[clave ~ ~ clave ~ ~ ~ clave] [~ ~ clave ~ clave ~ ~]>").gain(25) // clave de rumba 3-2
$: s("woodblock:1*8").gain(1.8) // palitos
$: s("conga:32 ~ ~ ~ conga:32 ~ ~ ~").gain(3.5) // tumba
// la segunda (Conga 2) comentada a proposito: sin ella, el groove pierde el relleno ritmico del
// rango medio (el tumbao continuo que conectaba tumba y quinto), pero la estructura general --
// tumba marcando los tiempos fuertes, clave como referencia, quinto respondiendo -- se sigue
// sintiendo con claridad. En la rumba cada capa aporta densidad, pero la identidad basica sobrevive
// $: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 15 3 3 15
$: s("conga:14 ~ conga:16 conga:18 ~ conga:14 ~ conga:10").gain("12 1 4 1.4 1 12 1 17")
```

Generado desde LeccionesRitmicaCubanaConStrudelSinEZD. Suena con la biblioteca de sonidos nativa de Strudel (VCSL) — sin EZdrummer ni MIDI. La fuente de verdad del contenido es el curso de TidalCycles.

Leccion 06 — Cha-cha-cha (version Strudel)

Objetivo

Al terminar esta leccion podras: reconocer el cha-cha-cha como una evolucion "cuadrada" y bailable del mambo/danzon, programar su guiro y su cencerro caracteristicos en Strudel, y explicar (escuchando y comparando) por que suena ritmicamente mas "relajado" y menos sincopado que el son de las Lecciones 01-04.

Concepto

En 1953 el violinista y compositor cubano **Enrique Jorin**, integrante de charangas como la Orquesta America, noto un problema muy practico: en los salones de baile, mucha gente tenia dificultad para seguir la sincopa compleja del mambo y el danzon-mambo con el pie correcto. Jorin respondio simplificando el ritmo — quitando parte de la sincopa y acentuando con claridad los tiempos regulares del compas — para crear un patron mas "cuadrado" y facil de bailar. El resultado se conocio como **cha-cha-cha**, nombre onomatopeyico: describe el sonido de los tres pasos rapidos y arrastrados ("chachacha") que da el bailador al final de cada frase.

Esto es clave para el oido entrenado: donde el son (Lecciones 01-04) y la rumba (Leccion 05) viven de la tension entre pulso y sincopa (la clave "empujando" contra el tiempo), el cha-cha-cha resuelve esa tension a proposito. Es, en cierto sentido, el genero cubano mas "metronomico" de este curso — y por eso fue tan facil de exportar y bailar en salones de todo el mundo en los anos 50.

El guiro del cha-cha-cha

El guiro no solo marca el pulso: literalmente *pronuncia* el nombre del genero. En 8 corcheas por compas:

1	2	3	4	5	6	7	8
X	.	X	X	.	X	.	.
Hit		Hit	Cha		Hit		

El "cha" (posicion 4) no es un golpe seco como los demas, sino un raspado largo y abierto (Guiro Slow Up, nota **74**) — mas largo, "arrastrado", muy distinto al golpe corto (Hit, nota **62**) de las posiciones 1,

3 y 6. Esa diferencia de articulacion (corto-corto-**largo**-corto) es la base de lo que el bailarador traduce en pasos: dos golpes rapidos, un arrastre largo (**cha-cha-CHAAA**), y un golpe corto final que cierra el compas antes de repetir.

La campana/cencerro del cha-cha-cha

A diferencia de la campana de montuno del son (Cowbell 1, Leccion 04, con un patron ya sincopado), el cha-cha-cha usa tipicamente una **Cowbell 2** con un patron mucho mas "cuadrado": un golpe por cada uno de los 4 tiempos del compas, casi como un metronomo:

1	2	3	4	5	6	7	8
X	.	X	.	X	.	X	.
(tiempo 1)	(tiempo 2)	(tiempo 3)	(tiempo 4)				

Este patron regular refuerza la idea central del genero: menos sorpresa ritmica, mas previsibilidad bailable.

Tempo

El cha-cha-cha tradicional se toca mas relajado que un son rapido, tipicamente alrededor de **126 bpm**. Recordando la formula de la Leccion 00 ($\text{cps} = \text{bpm} / 60 / 4 = \text{bpm} / 240$):

```
126 / 240 = 0.525    ->    setcps(0.525)
```

Escucha y analisis: "El Bodeguero"

"**El Bodeguero**" (musica de Richard Egues, popularizada por la **Orquesta Aragon** a finales de los 50, y luego versionada por Nat King Cole y Compay Segundo) es probablemente el cha-cha-cha mas reconocido fuera de Cuba — la frase "toma chocolate, paga lo que debes" quedo grabada en la memoria popular. Que escuchar:

- **La instrumentacion de charanga:** la Orquesta Aragon usaba **flauta travesa + violines**, un color mucho mas ligero y "cristalino" que el son o el mambo. Refuerza la idea de un genero pensado para ser agradable y accesible.
- **El guiro:** escuchalo marcando el patron corto-corto-largo, siempre presente — casi un instrumento "narrador" del baile.

- **El tempo cuadrado:** presta atencion a lo facil que es contar "1-2-3-4" con el pie sin perderte, algo mucho mas dificil con un son sincopado como "Chan Chan" o una rumba guaguanco.
- **La ausencia de tension ritmica agresiva:** todo el arreglo esta calculado para que resulte comodo de seguir bailando en pareja, el objetivo original de Jorrin.

Ejemplo de codigo

`guiro_cha_cha_cha.strudel` — el guiro caracteristico

```
// 126 bpm: cps = 126 / 60 / 4 = 0.525
setcps(0.525)

// guiro cha-cha-cha: corto-corto-largo
$: s("guiro:1 ~ guiro:1 guiro:3 ~ guiro:1 ~ ~").gain("8 1 8 12 1 8 1 1")
```

`s("guiro:1 ~ guiro:1 guiro:3 ~ guiro:1 ~ ~")` codifica el patron corto-corto-largo-corto: Hit (`guiro:1`), silencio, Hit (`guiro:1`), Slow Up (74, el raspado largo del "cha"), silencio, Hit (`guiro:1`), y 2 silencios finales que cierran el compas. Escuchalo solo hasta que puedas cantar el "cha-cha-CHA" junto con el raspado largo (`guiro:3`).

`cencerro_cha_cha_cha.strudel` — el cencerro cuadrado

```
// cencerro: 4 golpes regulares por compas
$: s("cowbell:11 ~ cowbell:11 ~ cowbell:11 ~ cowbell:11 ~").gain(1.2)
```

Un solo golpe de Cowbell 2 Shank (sonido `cowbell:11`) por tiempo, sin variacion ni sincopa — la version mas simple del curso, a proposito: es el patron "mas cuadrado y previsible" del que habla el Concepto.

`ensamble_cha_cha_cha.strudel` — las 3 capas juntas

```
// guiro cha-cha-cha
$: s("guiro:1 ~ guiro:1 guiro:3 ~ guiro:1 ~ ~").gain("8 1 8 12 1 8 1 1")
// cencerro cuadrado
$: s("cowbell:11 ~ cowbell:11 ~ cowbell:11 ~ cowbell:11 ~").gain(1.2)
```

```
// tumbao de conga (Leccion 02)
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 1
```

Guiro y cencerro de los archivos anteriores, mas el tumbao basico de conga como apoyo grave. El cencerro lleva `.gain(0.8)`, mas alto que el guiro/maracas de relleno de la Leccion 03 (0.5-0.6) — en el cha-cha-cha el cencerro es un elemento protagonista, no un simple relleno de fondo.

Ejercicios

1. **Tempo mas vivo.** Calcula el `setcps` de un cha-cha-cha a **132 bpm** y crea una copia del ensamble con ese tempo.
2. **Comparacion de guiros.** Toma el guiro de son de la Leccion 03 (`62 ~ 63 ~ 62 ~ 73 ~`) y el de cha-cha-cha (`62 ~ 62 74 ~ 62 ~ ~`), ponlos al mismo tempo, y alternalos muteando con `_`. Comenta la diferencia de sincopa/tension que notas.
3. **¿La clave encaja?** Anade la clave de son 3-2 de la Leccion 01 al ensamble de cha-cha-cha y escucha. Comenta si "encaja" tan naturalmente como con el tumbao de conga (Leccion 02) o si notas una tension distinta — el cha-cha-cha no se apoya en la clave de forma tan central como el son o la rumba, porque su diseno busca reducir la sincopa, no acentuarla.

Las soluciones estan en `solucion_ejercicios/`.

Ejemplos de codigo

Pulsa ► **Tocar aqui** para abrir el editor de Strudel y reproducir el patron **directamente en el navegador** (usa los sonidos nativos de Strudel, no hace falta instalar nada). O **Copia** el codigo y pegalo en strudel.cc.

cencerro_cha_cha_cha.strudel

```
// Leccion 06 - Cencerro caracteristico del cha-cha-cha (aislado)
// Patron cuadrado: un golpe por cada uno de los 4 tiempos del compas (casi metronomico)
//
// Uso: Ctrl+Enter para evaluar. Detener todo: Ctrl+.

setcps(0.525) // 126 bpm

$: s("cowbell:11 ~ cowbell:11 ~ cowbell:11 ~ cowbell:11 ~").gain(1.2) // cencerro: 4 golpes regu
```

ensamble_cha_cha_cha.strudel

```
// Leccion 06 - Ensamble basico de cha-cha-cha
// Guiro caracteristico + cencerro cuadrado + tumbao de conga de apoyo (Leccion 02)
//
// Uso: Ctrl+Enter reproduce las 3 capas. Mutear una: pon "_" delante ("_$:"). Detener: Ctrl+.

setcps(0.525) // 126 bpm: cps = 126 / 60 / 4 = 0.525

$: s("guiro:1 ~ guiro:1 guiro:3 ~ guiro:1 ~ ~").gain("8 1 8 12 1 8 1 1") //
$: s("cowbell:11 ~ cowbell:11 ~ cowbell:11 ~ cowbell:11 ~").gain(1.2) // cencerro cua
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 15 3 3 15 10")
```

guiro_cha_cha_cha.strudel

```
// Leccion 06 - Guiro caracteristico del cha-cha-cha (aislado)
// Patron: Hit(`guiro:1`) . Hit(`guiro:1`) Slow-Up-largo(`guiro:3`) . Hit(`guiro:1`) . . -> "cha-
//
// Uso: Ctrl+Enter para evaluar. Detener todo: Ctrl+.

setcps(0.525) // 126 bpm: cps = 126 / 60 / 4 = 0.525

$: s("guiro:1 ~ guiro:1 guiro:3 ~ guiro:1 ~ ~").gain("8 1 8 12 1 8 1 1") // guiro cha-cha-cha: c
```

Soluciones de los ejercicios

Pulsa ► **Tocar aquí** para abrir el editor de Strudel y reproducir el patron **directamente en el navegador** (usa los sonidos nativos de Strudel, no hace falta instalar nada). O **Copia** el codigo y pegalo en strudel.cc.

ejercicio_1_solucion.strudel

```
// Leccion 06 - Ejercicio 1: cha-cha-cha mas rapido, a 132 bpm
// setcps = 132 / 60 / 4 = 0.55
// Mismo ensamble que ensamble_cha_cha_cha.strudel, solo cambia el tempo.
//
// Uso: Ctrl+Enter. Mutear una capa: pon "_" delante. Detener: Ctrl+.

setcps(0.55)    // 132 bpm: cps = 132 / 60 / 4 = 0.55

$: s("guiro:1 ~ guiro:1 guiro:3 ~ guiro:1 ~ ~").gain("8 1 8 12 1 8 1 1")
$: s("cowbell:11 ~ cowbell:11 ~ cowbell:11 ~ cowbell:11 ~").gain(1.2)
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 15 3 3 15 10")
```

ejercicio_2_solucion.strudel

```
// Leccion 06 - Ejercicio 2: comparar guiro de son (Leccion 03) vs guiro de cha-cha-cha al mismo tempo
// Mutea uno u otro con "_" delante y escucha la diferencia.
//
// OBSERVACION (la respuesta esperada al ejercicio):
// El guiro de son ("62 ~ 63 ~ 62 ~ 73 ~") tiene 2 raspados direccionales cortos (fast down / fast
// up) intercalados con golpes secos, dando una sensacion mas "nerviosa"/sincopada, como si empuja
// constantemente contra el pulso. El guiro de cha-cha-cha ("62 ~ 62 74 ~ 62 ~ ~") en cambio resuelve
// toda esa tension en un solo raspado largo (el "cha" en la posicion 4) y dos golpes secos simples
// dejando dos silencios finales de "descanso". Se siente mucho mas relajado y predecible:
// exactamente el efecto que Jorrin buscaba al crear el genero.
//
// Uso: Ctrl+Enter. Mutear una: "_" delante. Detener: Ctrl+.

setcps(0.525)    // mismo tempo para ambos, para que la comparacion sea justa

$: s("guiro:1 ~ guiro:0 ~ guiro:1 ~ guiro:0 ~").gain("8 1 5 1 8 1 5 1")    // guiro de son (Leccion 03)
$: s("guiro:1 ~ guiro:1 guiro:3 ~ guiro:1 ~ ~").gain("8 1 8 12 1 8 1 1")    // guiro de cha-cha-cha
```


ejercicio_3_solucion.strudel

```
// Leccion 06 - Ejercicio 3: anadir la clave de son 3-2 (Leccion 01) al ensamble de cha-cha-cha
//
// OBSERVACION (la respuesta esperada al ejercicio):
// La clave de son SI se puede tocar encima del cha-cha-cha sin "chocar" (ambas caben dentro del
// mismo compas de 4/4), pero notaras que no se siente tan "necesaria" ni central como en el son
// (Leccion 03) o en la rumba (Leccion 05). Ahi la clave es el eje que organiza toda la sincopa de
// las demas capas; aqui, como el cencerro y el guiro ya son deliberadamente "cuadrados" y poco
// sincopados, la clave suena mas como un adorno opcional que como el centro de gravedad ritmico.
//
// Uso: Ctrl+Enter. Mutear una: "_" delante. Detener: Ctrl+.
```



```
setcps(0.525)
```



```
$: s("guiro:1 ~ guiro:1 guiro:3 ~ guiro:1 ~ ~").gain("8 1 8 12 1 8 1 1")
$: s("cowbell:11 ~ cowbell:11 ~ cowbell:11 ~ cowbell:11 ~").gain(1.2)
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 15 3 3 15 10")
$: s("<[clave ~ ~ clave ~ ~ clave ~] [~ ~ clave ~ clave ~ ~ ~]>").gain(25) // clave de son 3-2 (L
```

Generado desde LeccionesRitmicaCubanaConStrudelSinEZD. Suena con la biblioteca de sonidos nativa de Strudel (VCSL) — sin EZdrummer ni MIDI. La fuente de verdad del contenido es el curso de TidalCycles.

Leccion 07 — Songo y Timbal Moderno (version Strudel)

Objetivo

Al terminar esta leccion podras: explicar que es el songo y por que se considera una fusion moderna del son con el funk y el rock, programar la cascara del timbal y el cajon como sustituto de kick/snare en Strudel, y reconocer este mismo lenguaje ritmico dentro del patron

`patrones/corazon_espinado_v2.tidal`, ya presente en el proyecto.

Concepto

A finales de los anos 60, la banda **Los Van Van** (fundada en 1969 por Juan Formell) transformo la musica popular cubana al incorporar instrumentacion "moderna" —bateria completa (trap set), bajo electrico, sintetizadores— junto a la percusion tradicional. El resultado se conoce como **songo**: un genero que conserva el ADN del son (la clave sigue ahi, organizando todo) pero le anade la energia percusiva del funk y el rock norteamericanos.

La figura central de esta transformacion fue **Jose Luis "Changuito" Quintana**, timbalero de Los Van Van, quien desarrollo un vocabulario de percusion menor (timbales + platillos + campanas) que "dialoga" con la bateria. Dos elementos de ese vocabulario son el corazon de esta leccion:

La cascara

"Cascara" es tocar sobre el cuerpo metalico del timbal (el cascarn), no sobre el parche. Se toca con el CUERPO de la baqueta apoyado sobre el metal, en un gesto de muneca pequeno y constante — parecido al del hi-hat de un baterista. Ese contacto cuerpo-contra-metal produce el sonido seco, agudo y "de alambre". Un patron tipico en 8 corcheas, repartido entre Timbal 2 (grave/opaco) y Timbal 1 (agudo/brillante, acento):

1	2	3	4	5	6	7	8
T2	T2	T1	T2	T2	T2	T1	T2

Sonidos: Timbale 2 Side/Cascara = **17**, Timbale 1 Side/Cascara = **23**. Los acentos en las posiciones 3 y 7 (Timbal 1) son los que le dan "forma" al patron — sin ellos, sonaria como puro ruido de corcheas

iguales.

El cajon como kick/snare

Cuando no hay un trap set (o se quiere un color mas acustico y "cubano"), el **cajon** cumple la funcion de kick + snare: un golpe grave que ancla el pulso (Bass Open, nota **10**) alternado con un golpe agudo tipo "backbeat" (Slap Open, nota **86**):

1	2	3	4	5	6	7	8
10	.	86	.	10	.	86	.

Tecnica fisica: el cajonero se sienta encima de la caja y golpea la tapa; la zona de impacto determina el timbre:

- **Bass Open (sonido `bd`, "kick").** Palma y dedos juntos cerca del CENTRO de la tapa: tono grave y redondo — el mismo principio centro=grave del bajo de la conga.
- **Slap Open (sonido `sd`, "snare").** Yemas de los dedos cerca del BORDE SUPERIOR (a menudo con cuerdas de bordon por dentro): chasquido agudo y cortante, como el redoblante de una bateria.

La campana en songo

La misma familia de campana del montuno del son (Cowbell 1, Leccion 04), pero con un patron mas denso y sincopado que el cencerro cuadrado del cha-cha-cha (Leccion 06):

1	2	3	4	5	6	7	8
53	.	53	53	.	53	.	53

El redoble (roll) de timbal

Un "redoble" es una sucesion de golpes muy rapidos y parejos sobre el PARCHE del timbal (no sobre la cascara metalica) que el timbalero usa para acumular tension y anunciar un cambio. Es lo opuesto a la cascara: la cascara es continua y de fondo; el redoble aparece solo en momentos puntuales. En el kit, Timbale 2 Roll (**65**) y Timbale 1 Roll (**66**) disparan el gesto completo del roll — por eso en el codigo aparecen repetidas (`65 65 65 65`), simulando la duracion sostenida. El patron tipico (`65 65 65 65 66 66 66 66`) pasa del timbal grave al agudo, como una "subida" de tension — por eso siempre se activa con `.every(N, ...)`, nunca de forma constante como la cascara.

Escucha y analisis: Los Van Van

Escucha cualquier grabacion clasica de **Los Van Van** de los anos 70-80 (por ejemplo "Sandunguera") prestando atencion a:

- **La cascara constante:** un tejido de corcheas de alta frecuencia en el timbal que le da "aire" percusivo — casi imperceptible como evento individual, pero notarias su ausencia.
- **La campana marcando tension:** entra y sale marcando transiciones, mas libre que el guiro/cencerro constante del cha-cha-cha.
- **El bajo electrico sincopado** (no lo programamos, pero escuchalo): muy percusivo y adelantado.
- **La sensacion "urbana"/funky:** comparado con el son acustico de "Chan Chan", el songo suena mas denso y "electrico", aunque la clave sigue presente organizando desde el fondo.

Caso de estudio: `patrones/corazon_espinado_v2.tidal`

Este patron (raiz del proyecto, en el curso de Tidal) usa este mismo lenguaje songo/timbal moderno. En Strudel se veria asi:

```
// riff de timbal (acentos, no cascara continua)
$: s("conga:32 conga:32 ~ conga:32 conga:32 ~ conga:32 ~").gain(3.5)
// campana motor constante (Cowbell 1 Shank)
$: s("cowbell*8").gain(5)
// cajon como kick/snare (identico al de esta leccion)
$: s("bd ~ sd ~ bd ~ sd ~")
// tumbao de conga (variante)
$: s("conga:0 conga:4 conga:0 conga:28 conga:0 conga:4 conga:0 conga:28").gain("3 15 3")
// guiro de relleno
$: s("guiro:1 ~ ~ guiro:1 ~ ~ guiro:1 ~").gain(8)
// redoble cada 4 compases
$: silence.every(4, x => s("bongo:26 bongo:26 bongo:26 bongo:26 bongo:12 bongo:12 bong
```

Fijate: el cajon kick/snare es **exactamente** el mismo patron `10 ~ 86 ~ 10 ~ 86 ~` que acabas de aprender, y la campana usa la misma nota **53** (Cowbell 1 Shank), aqui de forma constante (`53*8`) en vez de con la sincopa `53 . 53 53 . 53 . 53` — una variante mas simple, como un hi-hat de bateria. El redoble, activado con `.every(4, ...)`, es una tecnica que retomaremos en la Leccion 08.

Ejemplo de código

En `codigo_ejemplo/`:

- `cascara_timbal.strudel` — el patrón de cascara aislado (`17 17 23 17 17 17 23 17`).
- `campana_songo.strudel` — la campana songo aislada (`53 ~ 53 53 ~ 53 ~ 53`), con un comentario que la compara con el cencerro cuadrado de la Lección 06.
- `songo_completo.strudel` — cascara + campana + cajon + tumbao de conga (4 capas), a ~103 bpm (`setcps(0.43)`), remitiendo a `corazon_espinado_v2.tidal` como versión extendida.

Ejercicios

1. **Reubicar los acentos.** Modifica la cascara para que los acentos de Timbal 1 (sonido `woodblock:5`) caigan en las posiciones 2 y 6 en vez de 3 y 7. Describe (en comentario) como cambia el feel.
2. **Redoble cada 4 compases.** Añade al ensamble de `songo_completo.strudel` un redoble de timbal cada 4 compases usando `.every(4, ...)`, reutilizando el patrón `65 65 65 65 66 66 66 66`.
3. **Cambiar el color del backbeat.** Sustituye el cajon (10/86) por bongo (Bongo 2 Bass = **43** grave, Bongo 1 Muted Slap = **36** agudo) en el mismo patrón de backbeat. Comenta como cambia el color aunque la función rítmica se mantiene idéntica.

Las soluciones están en `solucion_ejercicios/`.

Ejemplos de código

Pulsa ► **Tocar aquí** para abrir el editor de Strudel y reproducir el patrón **directamente en el navegador** (usa los sonidos nativos de Strudel, no hace falta instalar nada). O **Copia** el código y pégalo en strudel.cc.

campana_songo.strudel

```
// Leccion 07 - Campana de songo (aislada)
// Patron sincopado: "53 . 53 53 . 53 . 53" (Cowbell 1 Shank)
// Comparar con el cencerro CUADRADO del cha-cha-cha (Leccion 06: "56 . 56 . 56 . 56 .")
// La campana songo es mas densa/sincopada: refleja la energia funk/rock del genero,
// mientras que el cencerro de cha-cha-cha es deliberadamente regular y predecible.
//
// Uso: Ctrl+Enter para evaluar. Detener todo: Ctrl+.
```

setcps(0.43) // ~103 bpm

\$: s("cowbell ~ cowbell cowbell ~ cowbell ~ cowbell").gain(5) // campana songo sincopada

cascara timbal.strudel

```
// Leccion 07 - Cascara de timbal (aislada)
// Patron: corcheas en Timbal 2 (opaco) con 2 acentos en Timbal 1 (brillante), posiciones 3 y 7
//
// Uso: Ctrl+Enter para evaluar. Detener todo: Ctrl+.

setcps(0.43)    // ~103 bpm

$: s("woodblock:3 woodblock:3 woodblock:5 woodblock:3 woodblock:3 woodblock:3 woodblock:5 woodblock:3")
```

songo_completo.strudel

```
// Leccion 07 - Ensamble de songo/timbal moderno
// Cascara + campana songo + cajon (kick/snare) + tumbao de conga (Leccion 02)
//
// Uso: Ctrl+Enter reproduce las 4 capas. Mutear una: pon "_" delante ("_$:"). Detener: Ctrl+.
setcps(0.43) // ~103 bpm: cps = 103 / 60 / 4 ~= 0.43

$: s("woodblock:3 woodblock:3 woodblock:5 woodblock:3 woodblock:3 woodblock:3 woodblock:5 woodblock:3")
$: s("cowbell ~ cowbell cowbell ~ cowbell ~ cowbell").gain(5) // campana songo
$: s("bd ~ sd ~ bd ~ sd ~") // cajon kick/snare
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 15 3 3 15 10")
```

Soluciones de los ejercicios

Pulsa ► **Tocar aquí** para abrir el editor de Strudel y reproducir el patron **directamente en el navegador** (usa los sonidos nativos de Strudel, no hace falta instalar nada). O **Copia** el codigo y pegalo en strudel.cc.

ejercicio_1_solucion.strudel

```
// Leccion 07 - Ejercicio 1: reubicar los acentos de la cascara (posiciones 2 y 6 en vez de 3 y 7)
//
// OBSERVACION (la respuesta esperada al ejercicio):
// Mover los acentos de 3/7 a 2/6 adelanta el "golpe brillante" respecto al pulso: en vez de caer
// sobre el segundo y cuarto tiempo (posiciones 3 y 7 = tiempo 2 y tiempo 4), cae en las corcheas
// "y" de los tiempos 1 y 3 (posiciones 2 y 6). El resultado se siente mas sincopado/adelantado,
// "empujando" hacia el siguiente tiempo en vez de confirmarlo.
//
// Uso: Ctrl+Enter. Detener: Ctrl+.

setcps(0.43)

$: s("woodblock:3 woodblock:5 woodblock:3 woodblock:3 woodblock:3 woodblock:5 woodblock:3 woodblock:3")
```

ejercicio_2_solucion.strudel

```
// Leccion 07 - Ejercicio 2: anadir redoble de timbal cada 4 compases con .every(4, ...)
// Igual tecnica que usa patrones/corazon_espinado_v2.tidal en su capa de redoble.
//
// Uso: Ctrl+Enter. Mutear una capa: pon "_" delante. Detener: Ctrl+.

setcps(0.43)

$: s("woodblock:3 woodblock:3 woodblock:5 woodblock:3 woodblock:3 woodblock:3 woodblock:5 woodblock:3")
$: s("cowbell ~ cowbell cowbell ~ cowbell ~ cowbell").gain(5)
$: s("bd ~ sd ~ bd ~ sd ~")
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 15 3 3 15 10")
// silence.every(4, x => B): no suena nada 3 compases y el redoble entra en el 4o (equivale al
// "every 4 (const $ B) $ silence" de Tidal).
$: silence.every(4, x => s("bongo:26 bongo:26 bongo:26 bongo:26 bongo:12 bongo:12 bongo:12 bongo:12"))
```


Leccion 08 — Proyecto Final: Arreglo Completo Multicapa (version Strudel)

Objetivo

Este es el cierre del curso. Al terminar habras integrado todo lo aprendido en las Lecciones 00-07 en un **arreglo con al menos dos secciones contrastantes** que se alternan automaticamente, y habras disenado — con libertad creativa propia — una tercera seccion original. Este es el momento en que dejas de tocar patrones sueltos y empiezas a **componer y dirigir un arreglo cubano completo**.

Concepto: el arreglo por secciones

Ninguna cancion cubana real suena igual de principio a fin. Un tema tipico alterna:

- Una seccion **intima** ("verso"/son): textura ligera, pocos elementos — clave (L01), tumbao de conga (L02), guiro y maracas (L03), bongo tocando el martillo suave (L04).
- Una seccion **energica de cierre** ("montuno"/mambo/songo): textura densa — el bongo cambia a campana (L04), se anade cascara de timbal y cajon (L07), y aparecen redobles que anuncian cambios.

Esta alternancia de densidad instrumental **es** el arreglo. Un buen arreglista cubano no compone "una textura fija que dura toda la cancion": compone un recorrido de tension y descanso, y el oyente/bailador siente ese recorrido como la forma misma de la cancion.

Como programar esto en Strudel: `.every()`

Ya usaste `.every(N, x => B)` en la Leccion 07 (el redoble cada 4 compases). La misma tecnica, aplicada a **capas completas** en vez de a un solo redoble, es lo que necesitas para alternar entre una Seccion A y una Seccion B:

```
$: <patron Seccion A>.every(4, x => <patron Seccion B>)
```

Esto significa: "toca el patron de la Seccion A en cada compas, EXCEPTO que cada 4 compases ese compas se reemplaza por el patron de la Seccion B". Repitiendo esta idea en cada capa que deba

cambiar, logras que **todo el arreglo** entre en "modo montuno" simultaneamente cada 4 compases. (La funcion `x => B` ignora el patron de entrada y devuelve B — equivale al `const $ B` de Tidal.)

El arreglo de esta leccion: Son montuno <-> Mambo/Songo

Seccion A ("son montuno"), sonando la mayoria del tiempo:

Capa	Patron	Origen
clave	<code><[68 ~ ~ 68 ~ ~ 68 ~] [~ ~ 68 ~ 68 ~ ~ ~]></code>	Leccion 01
tumbao de conga	<code>89 89 89 90 89 89 90 91</code> (con swing)	Leccion 02
guiro	<code>62 ~ 63 ~ 62 ~ 73 ~</code>	Leccion 03
maracas	<code>69 70 69 70 69 70 69 70</code>	Leccion 03
bongo (martillo)	<code>28 41 28 41 36 41 28 41</code> (con swing)	Leccion 04

Seccion B ("mambo/songo"), cada 4to compas:

Capa	Cambia a	Origen
bongo -> campana	<code>53 ~ 52 53 ~ 52 53 ~</code>	Leccion 04, variante "con tip"
cascara (capa nueva, solo en B)	<code>17 17 23 17 17 17 23 17</code>	Leccion 07
redoble (capa nueva, solo en B)	<code>65 65 65 65 66 66 66 66</code>	Leccion 07

Clave, tumbao, guiro y maracas siguen sonando igual en ambas secciones — son el "suelo" constante. Lo que cambia entre A y B es la capa de bongo/campana (que se transforma con `.every(4, ...)`) y la aparicion puntual de cascara + redoble (que en la Seccion A estan en `silence` y solo "aparecen" en el compas de la Seccion B).

Ejemplo de código

arreglo_dos_secciones.strudel — las 7 capas completas

```
// ~100 bpm, tempo de son
setcps(0.42)

// ===== Capas constantes: el "suelo" del arreglo =====
// clave de son 3-2 (L01)
$: s("<[clave ~ ~ clave ~ ~ clave ~] [~ ~ clave ~ clave ~ ~ ~]>").gain(25)
// tumbao de conga (L02)
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 1")
// guiro (L03)
$: s("guiro:1 ~ guiro:0 ~ guiro:1 ~ guiro:0 ~").gain("8 1 5 1 8 1 5 1")
// maracas (L03)
$: s("shaker_small shaker_small:8 shaker_small shaker_small:8 shaker_small shaker_small:8").gain("3 3 3 1")

// ===== Seccion A: bongo martillo. Seccion B (cada 4 compases): campana =====
$: s("bongo:0 bongo:14 bongo:0 bongo:14 bongo:6 bongo:14 bongo:0 bongo:14").gain("9 7 9 7 9 7 9 7")
  .every(4, x => s("cowbell ~ cowbell:3 cowbell ~ cowbell:3 cowbell ~").gain("5 1 1 1 5 1 1 1"))

// ===== Capas que SOLO aparecen en la Seccion B =====
// cascara (L07)
$: silence.every(4, x => s("woodblock:3 woodblock:3 woodblock:5 woodblock:3 woodblock:3 woodblock:5").gain("3 3 3 3 3 3 3 3"))
// redoble (L07)
$: silence.every(4, x => s("bongo:26 bongo:26 bongo:26 bongo:26 bongo:12 bongo:12 bongo:12 bongo:12").gain("3 3 3 3 3 3 3 3"))
```

Las 4 capas constantes son los mismos patrones exactos de las Lecciones 01-03. Las 3 restantes dan forma a la alternancia, con 2 usos distintos de `.every(4, x => B)`:

- **Transformacion (bongo/campana):** el patron base (martillo) se reemplaza por B (campana) cada 4to compas. Nunca hay silencio: siempre suena algo, solo cambia CUAL de las 2 capas.
- **Aparicion (cascara, redoble):** en vez de un patron base real, parten de `silence` — no suenan NADA durante 3 compases de cada 4, y "aparecen" solo en el 4to compas.

Evaluando con `Ctrl+Enter`, oiras 3 compases de son montuno seguidos de 1 compas de mambo/songo, en bucle de 4 compases.

Por que la Seccion B siempre cae en el mismo lado de la clave

Este arreglo mezcla 2 ciclos de duracion distinta: la clave alterna cada **2** compases (lado de 3 / lado de 2), y la transicion de seccion ocurre cada **4** compases via `.every(4, ...)`. Como 4 es multiplo de 2, la relacion NO es aleatoria:

```
Compas 1: lado de 3  -> Seccion A o B
Compas 2: lado de 2  -> Seccion A
Compas 3: lado de 3  -> Seccion A o B
Compas 4: lado de 2  -> Seccion A
```

`.every(4, ...)` dispara la Seccion B 1 de cada 4 compases — pero SIEMPRE en un compas de "lado de 3", nunca de "lado de 2", porque todo multiplo de 4 es tambien multiplo de 2. Si cambiaras `every(4)` por `every(3)` (no multiplo de 2), la Seccion B empezaria a caer en lados de clave distintos cada vez — un buen experimento para entender por que los arreglistas cubanos casi siempre usan multiples de 2 compases para sus transiciones.

Este es tambien el momento de **tocar como director**: mutea/desmutea capas con `_ ( _$: )` mientras el patron suena, simulando entradas y salidas de instrumentos (por ejemplo, entra solo con clave + tumbao, deja que se establezca el son, y luego ve incorporando guiro, maracas, bongo... hasta el arreglo completo).

Ejercicios

1. **Un quinto simplificado en el cierre.** Añade una tercera capa de conga (Conga 3: Open Right = **103**, Open Left = **102**, Bass = **107**) que solo suene en la Seccion B, usando la misma tecnica de `silence.every(4, ...)` que la cascara y el redoble.
2. **Introduccion mas larga.** Cambia la Seccion A de 3 a 7 compases (que la Seccion B aparezca cada 8 en vez de cada 4): cambia `.every(4, ...)` por `.every(8, ...)` en todas las capas relevantes.
3. **(Ejercicio abierto, el mas importante del curso.)** Diseña tu propia **Seccion C** — por ejemplo, un "mambo/moña" instrumental de cierre con todas las capas fuertes, mas una capa de vibraslap (nota **9**) marcando un unico golpe de "corte" al final de cada 8 compases, integrada con `.every()` y/o `.whenmod()`. (El vibraslap es un resorte metalico en U con una bola de madera y una camara con dientes sueltos: se golpea la bola contra la palma y produce un "traqueteo" seco, ideal como golpe de puntuacion.) Tienes libertad total: la unica condicion es que tu solucion sea codigo Strudel funcional y bien comentado. En `solucion_ejercicios/ejercicio_3_solucion.strudel` hay **una** solucion posible (no la unica) a modo de inspiracion — compara despues de intentarlo.

Para cerrar el curso

Vuelve a escuchar mentalmente el recorrido completo: desde el pulso desnudo y "El Manisero" (L00), pasando por la tension organizadora de la clave (L01), la textura intima del son de Buena Vista Social Club (L02-04), la improvisacion libre del quinto en la rumba (L05), la resolucion bailable del cha-cha-cha (L06), y la energia urbana del songo de Los Van Van (L07) — hasta llegar aqui, donde tu mismo decides cuando entra cada capa y como se transforma el arreglo. Eso es, en esencia, lo que hace un arreglista cubano. Ya tienes las herramientas conceptuales y tecnicas para seguir explorando por tu cuenta — el resto es practica y oido.

Ejemplos de codigo

Pulsa ► **Tocar aqui** para abrir el editor de Strudel y reproducir el patron **directamente en el navegador** (usa los sonidos nativos de Strudel, no hace falta instalar nada). O **Copia** el codigo y pegalo en strudel.cc.

arreglo_dos_secciones.strudel

```
// Leccion 08 - Proyecto final: arreglo de 2 secciones (Son montuno <-> Mambo/Songo)
// Integra: clave (L01), tumbao de conga (L02), guiro+maracas (L03), bongo/campana (L04),
// cascara+redoble (L07).
//
// Uso: Ctrl+Enter reproduce las 7 capas. Mutear una: pon "_" delante ("_$:"). Detener: Ctrl+.
//
// Estructura: 3 compases de "Seccion A" (son montuno) + 1 compas de "Seccion B" (mambo/songo),
// en bucle de 4 compases (.every(4, ...)).

setcps(0.42) // ~100 bpm, tempo de son

// ===== Capas constantes: suenan igual en Seccion A y Seccion B (el "suelo" del arreglo) =====
$: s("<[clave ~ ~ clave ~ ~ clave ~] [~ ~ clave ~ clave ~ ~ ~]>").gain(25) // clave de son 3-2 (
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 15 3 3 15 10"
$: s("guiro:1 ~ guiro:0 ~ guiro:1 ~ guiro:0 ~").gain("8 1 5 1 8 1 5 1") // guiro (
$: s("shaker_small shaker_small:8 shaker_small shaker_small:8 shaker_small shaker_small:8 shaker_s

// ===== Seccion A: bongo en martillo. Seccion B (cada 4 compases): campana de montuno =====
$: s("bongo:0 bongo:14 bongo:0 bongo:14 bongo:6 bongo:14 bongo:0 bongo:14").gain("9 7 9 7 3 7 9 7"
    .every(4, x => s("cowbell ~ cowbell:3 cowbell ~ cowbell:3 cowbell ~").gain("5 1 1.8 5 1 1.8 5
    // A: martillo de bongo / B: campana con tip (Leccion 04)

// ===== Capas que SOLO aparecen en la Seccion B (silence el resto del tiempo) =====
$: silence.every(4, x => s("woodblock:3 woodblock:3 woodblock:5 woodblock:3 woodblock:3 woodblock:
$: silence.every(4, x => s("bongo:26 bongo:26 bongo:26 bongo:26 bongo:12 bongo:12 bongo:12 bongo:1
```

Soluciones de los ejercicios

Pulsa ► **Tocar aquí** para abrir el editor de Strudel y reproducir el patron **directamente en el navegador** (usa los sonidos nativos de Strudel, no hace falta instalar nada). O **Copia** el codigo y pegalo en strudel.cc.

ejercicio_1_solucion.strudel

```
// Leccion 08 - Ejercicio 1: anadir un "quinto" simplificado (Conga 3) solo en la Seccion B
// Misma tecnica que la cascara/redoble: silence.every(4, x => <patron>)
//
// Uso: Ctrl+Enter. Mutear una capa: pon "_" delante. Detener: Ctrl+.

setcps(0.42)

$: s("<[clave ~ ~ clave ~ ~ clave ~] [~ ~ clave ~ clave ~ ~ ~]>").gain(25)
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 15 3 3 15 10")
$: s("guiro:1 ~ guiro:0 ~ guiro:1 ~ guiro:0 ~").gain("8 1 5 1 8 1 5 1")
$: s("shaker_small shaker_small:8 shaker_small shaker_small:8 shaker_small shaker_small:8 shaker_s

$: s("bongo:0 bongo:14 bongo:0 bongo:14 bongo:6 bongo:14 bongo:0 bongo:14").gain("9 7 9 7 3 7 9 7"
    .every(4, x => s("cowbell ~ cowbell:3 cowbell ~ cowbell:3 cowbell ~").gain("5 1 1.8 5 1 1.8 5

$: silence.every(4, x => s("woodblock:3 woodblock:3 woodblock:5 woodblock:3 woodblock:3 woodblock:
$: silence.every(4, x => s("bongo:26 bongo:26 bongo:26 bongo:26 bongo:12 bongo:12 bongo:12 bongo:1

// Conga 3 ("quinto" simplificado): solo suena en el compas de la Seccion B, dando color de cierre
// Patron sincopado sencillo: Open Right(`conga:14`) - Open Left(`conga:16`) - Bass(`conga:10`)
$: silence.every(4, x => s("conga:14 ~ conga:16 conga:10 ~ conga:16 conga:14 ~").gain("12 1 4 17 1
```

ejercicio_2_solucion.strudel

```
// Leccion 08 - Ejercicio 2: introduccion mas larga (Seccion B cada 8 compases en vez de 4)
// Cambio unico: .every(4, ...) -> .every(8, ...) en todas las capas relevantes.
//
// Uso: Ctrl+Enter. Mutear una capa: pon "_" delante. Detener: Ctrl+.

setcps(0.42)

$: s("<[clave ~ ~ clave ~ ~ clave ~] [~ ~ clave ~ clave ~ ~]>").gain(25)
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 15 3 3 15 10")
$: s("guiro:1 ~ guiro:0 ~ guiro:1 ~ guiro:0 ~").gain("8 1 5 1 8 1 5 1")
$: s("shaker_small shaker_small:8 shaker_small shaker_small:8 shaker_small shaker_small:8 shaker_s

$: s("bongo:0 bongo:14 bongo:0 bongo:14 bongo:6 bongo:14 bongo:0 bongo:14").gain("9 7 9 7 3 7 9 7")
  .every(8, x => s("cowbell ~ cowbell:3 cowbell ~ cowbell:3 cowbell ~").gain("5 1 1.8 5 1 1.8 5

$: silence.every(8, x => s("woodblock:3 woodblock:3 woodblock:5 woodblock:3 woodblock:3 woodblock:
$: silence.every(8, x => s("bongo:26 bongo:26 bongo:26 bongo:26 bongo:12 bongo:12 bongo:12 bongo:1
```

ejercicio_3_solucion.strudel

```
// Leccion 08 - Ejercicio 3 (ABIERTO): una solucion posible, NO la unica correcta.
// Se anade una "Seccion C" (mambo/mona de cierre): un golpe de vibraslap de "corte" en el ultimo
// compas de cada bloque de 8, sobre las capas densas de la Seccion B.
//
// Decisiones de arreglo:
// 1. La Seccion C reutiliza las capas densas de la Seccion B (campana, cascara, redoble) para que
//    el cierre se sienta como una intensificacion, no como algo nuevo.
// 2. Se anade una capa de vibraslap (sonido `vibraslap`) que SOLO suena en el compas 7 de cada bl
//    (.whenmod(8, 7, ...)), marcando un unico "corte" justo antes de que el ciclo de 8 reinicie.
// 3. Se usa whenmod en vez de every porque necesitamos UN compas especifico (el ultimo, el 7 de 8
//    no "cada N compases" desde el compas 0. En Strudel, .whenmod(a, b, f) aplica f cuando
//    (ciclo mod a) >= b -- igual que en Tidal.
//
// Uso: Ctrl+Enter. Mutear una capa: pon "_" delante. Detener: Ctrl+.

setcps(0.42)

$: s("<[clave ~ ~ clave ~ ~ clave ~] [~ ~ clave ~ clave ~ ~ ~]>").gain(25)
$: s("conga:0 conga:0 conga:0 conga:4 conga:0 conga:0 conga:4 conga:28").gain("3 3 3 15 3 3 15 10"
$: s("guiro:1 ~ guiro:0 ~ guiro:1 ~ guiro:0 ~").gain("8 1 5 1 8 1 5 1")
$: s("shaker_small shaker_small:8 shaker_small shaker_small:8 shaker_small shaker_small:8 shaker_s

// Bongo (Seccion A) <-> campana (Seccion B/C, cada 4 compases)
$: s("bongo:0 bongo:14 bongo:0 bongo:14 bongo:6 bongo:14 bongo:0 bongo:14").gain("9 7 9 7 3 7 9 7"
    .every(4, x => s("cowbell ~ cowbell:3 cowbell ~ cowbell:3 cowbell ~").gain("5 1 1.8 5 1 1.8 5

$: silence.every(4, x => s("woodblock:3 woodblock:3 woodblock:5 woodblock:3 woodblock:3 woodblock:
$: silence.every(4, x => s("bongo:26 bongo:26 bongo:26 bongo:26 bongo:12 bongo:12 bongo:12 bongo:1

// Seccion C: solo en el compas 7 de cada bloque de 8 (el ultimo antes de reiniciar), un golpe de
// vibraslap marca el "corte" final de la mona de cierre.
$: silence.whenmod(8, 7, x => s("vibraslap ~ ~ ~ ~ ~").gain(4)) // vibraslap: corte de cierr
```


Mapa de sonidos (biblioteca nativa de Strudel)

Esta version del curso **no usa EZdrummer ni MIDI**. Cada instrumento de percusion cubana suena con un sample de la **biblioteca de sonidos que Strudel carga por defecto** (la coleccion VCSL, disponible sin instalar nada). El audio sale directamente por los altavoces del navegador (Web Audio); no hace falta loopMIDI, ni un puerto virtual, ni EZdrummer, ni SuperCollider.

Como se dispara un sonido

```
s("clave ~ ~ clave").gain(25)
```

- `s("...")` recibe **nombres de sonido** (no numeros de nota MIDI), con `~` para silencio.
- Un mismo instrumento suele tener varios samples (articulaciones o alturas). Se eligen con `:n` (indice, empezando en 0): `conga:0` es un manoteo tapado, `conga:4` un tono abierto, `conga:32` una tumba grave, etc.
- La mini-notacion (`<[.] [.]>`, `[a b]`, `a*8`, ...) es identica a la de Tidal/Strudel.

Correspondencia con el kit original (Latin Cuban Percussion)

El curso de Tidal dispara estos mismos ritmos por MIDI hacia EZdrummer. Aqui cada nota MIDI de aquel kit se traduce al sonido de Strudel mas parecido. La tabla sirve para comparar las dos versiones; para tocar en Strudel solo necesitas la columna "Sonido".

FAMILIA / ARTICULACION		(nota MIDI Tidal)	SONIDO STRUDEL

Claves	Hit	68	clave
Palitos/guagua	golpe (rumba)	75	woodblock:1
Cencerro 1	Shank (campana mambo)	53	cowbell
Cencerro 1	Tip	52	cowbell:3
Cencerro 2	Shank (cha-cha-cha)	56	cowbell:11
Cencerro 2	Tip	55	cowbell:9
Conga 2 (segunda)	Muted Right / manoteo	89	conga:0
Conga 2 (segunda)	Open Right / abierto	90	conga:4
Conga 2 (segunda)	Bass / bajo	91	conga:28
Conga 2 (segunda)	Slap Open	93	conga:11

Conga 1 (tumba)	Open Right	116	conga:32
Conga 1 (tumba)	Muted Right	115	conga:24
Conga 1 (tumba)	Slap Flam	120	conga:22
Conga 3 (quinto)	Open Right	103	conga:14
Conga 3 (quinto)	Open Left	102	conga:16
Conga 3 (quinto)	Bass	107	conga:10
Bongo 1 (macho, agudo)	Open Finger	28	bongo:0
Bongo 1 (macho, agudo)	Muted Slap	36	bongo:6
Bongo 2 (hembra, grave)	Open Finger	41	bongo:14
Bongo 2 (hembra, grave)	Bass	43	bongo:22
Guiro	Hit	62	guiro:1
Guiro	Fast Down / Fast Up	63 / 73	guiro:0
Guiro	Slow Down	64	guiro:4
Guiro	Slow Up	74	guiro:3
Maraca 1	Beat	69	shaker_small
Maraca 2	Beat	70	shaker_small:8
Cajon	Bass Open ("kick")	10	bd
Cajon	Bass Muted	84	bd:1
Cajon	Slap Open ("snare")	86	sd
Timbal	Cascara Timbale 2 / Timbale 1	17 / 23	woodblock:3 / woodblock:1
Timbal	Redoble (roll) Timbale 2 / Timbale 1	65 / 66	bongo:26 / bongo:27
Timbal	Open	21	conga:32
Vibraslap	Hit	9	vibraslap

Notas sobre la traduccion de timbre

- **Congas:** la biblioteca VCSL trae tres tamanos reales — Tumba (grave), Conga (media) y Quinto (agudo) — cada uno con golpe abierto (`N`) y tapado (`FM`). El tumbao de la Conga 2 aprovecha esa gama: manoteo tapado (`conga:0`), tono abierto (`conga:4`), bajo prestado de la tumba (`conga:28`) y slap prestado del quinto (`conga:11`), reproduciendo el contorno grave->medio->agudo del patron real.
- **Cajon:** se mapea a `bd` (kick) y `sd` (snare) a proposito — es exactamente el papel que cumple el cajon en el songo moderno (Leccion 07), donde sustituye al bombo y la caja de una bateria.
- **Cascara y palitos:** se tocan con `woodblock`, el click seco mas parecido al golpe de baqueta sobre el casco del timbal o sobre la caja china.
- **Maracas:** se usan `shaker_small`, el sacudido corto y agudo mas cercano al de una maraca.

- **Redoble de timbal:** se usan los samples de *roll* de bongo (`bongo:12` / `bongo:26`), que ya traen la textura de rebote de un redoble.

Estos sonidos son aproximaciones: buscan que el ritmo se reconozca y se estudie con claridad, no una reproduccion fiel del kit acustico. Si quieres el timbre exacto del kit Latin Cuban Percussion, usa la version MIDI del curso (`LeccionesRitmicaCubanaConStrudel` , con EZdrummer).

Generado desde `LeccionesRitmicaCubanaConStrudelSinEZD`. Suena con la biblioteca de sonidos nativa de Strudel (VCSL) — sin EZdrummer ni MIDI. La fuente de verdad del contenido es el curso de TidalCycles.