

Curso de Ecuación y Procesadores de Efectos 1

AulaactUal

Copyright © 2003 [aulaactual.com]. Reservados todos los derechos. Revisado: 01 de marzo de 2005 .

- Nivel: **01**
 - Clase: **05**
 - Contenidos: [Introducción.](#) [Delay.](#) [Aplicaciones del Delay.](#) [Chorus.](#) [Parametros.](#) [Flanger.](#) [Phaser.](#) [Ejemplos.](#) [Aplicaciones generales.](#) [Resumen.](#) [Otros tipos de Delay.](#) [Ejercicios.](#)
-

● Introducción

En esta clase estudiaremos un tipo de efecto de los más sencillos que se pueden encontrar pero que es sumamente interesante para lograr buenas mezclas así también como para crear efectos especiales, principalmente en guitarras, baterías y voces: **efectos de retardo temporal o delay.**

Si bien en el transcurso de esta clase veremos 4 efectos diferentes que son phaser, flanger, chorus y delay estos poseen el mismo principio para procesar el sonido y éste consiste en **desplazar la señal en el tiempo** y superponerla o no consigo misma.

Para empezar a hablar de estos efectos y de cómo trabajan, lo mejor será comenzar con el delay que es el efecto más sencillo a partir del cual se crearon los otros tres.

● Delay

Este efecto es uno de los más antiguos desde que existe la producción musical y es de vital utilidad si se lo utiliza correctamente ya que puede servir para crear infinidad de efectos: desde retrasar el sonido creando un "eco", duplicar un instrumento para que este suene con más cuerpo y presencia, hasta hacer un "solo" de guitarra con uno mismo.

Yendo un poco más a lo concreto, el delay (retraso en el idioma inglés) actúa tomando la señal de audio que tiene en su entrada y reproduciéndola por la salida **después de un cierto período de tiempo** establecido por el usuario.

Dependiendo de la utilidad y del procesador, este tiempo puede estar entre los pocos milisegundos y unos cuantos segundos. Por lo que si con un micrófono conectado a un procesador de delay digo la palabra "casa", la escucharé **después de un tiempo, una única vez y con la misma intensidad con la que había sido emitida.**

Debido a que esto puede ser un poco limitante o "aburrido", a la línea de delay se le agregó **realimentación** o en inglés **feedback.**

Esto significa que la señal que sale del delay es reingresada en la entrada del mismo para que sea procesada nuevamente y pueda ser repetida una y otra vez.

La cantidad de realimentación es **controlada por el usuario** y lo que esto significa es que la señal entrará al procesador, se retrasará y a continuación saldrá por el amplificador a la vez que será reingresada por la entrada del delay en la cantidad que se requiera para ser procesada nuevamente.

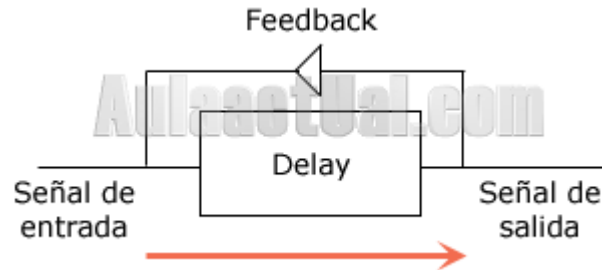
Supuestamente esta realimentación puede ser de un 100%, es decir que toda la señal que sale podría ser reingresada.

Si esto fuese así, el sistema quedaría **realimentándose y sonando por la eternidad** hasta ser

apagado por el usuario, por esta razón es que por lo general los procesadores rara vez permiten usar realimentaciones del 100%.

Ejemplificando, si esta realimentación es del 10%, ello significa que un 10% de la señal de salida será reingresada para ser procesada nuevamente y a nivel auditivo esto significa que **la señal se irá extinguiendo de a poco mientras se repite hasta desaparecer**.

Teóricamente éste sonido es repetido por el dispositivo infinitamente ya que el sistema está en continua realimentación (salvo que ésta sea del 0%), pero por razones de procesamiento el sonido deja de regenerarse una vez que la señal cayó por debajo de cierto nivel hasta volverse inaudible.



Por todo lo dicho anteriormente, en un delay podemos encontrar generalmente 3 controles comunes: **delay time** (o tiempo de retraso): este es el tiempo que tarda en aparecer la señal retrasada.

feedback amount (cantidad de realimentación): sirve para especificar que cantidad de realimentación utilizaremos para hacer que cierto porcentaje de la señal sea reingresada al procesador.

output level (nivel de salida): es para controlar el nivel de salida que se obtendrá a través del amplificador del procesador.

Sería el equivalente al control de output del compresor o de cualquier potenciómetro para modificar el volumen en un equipo de audio estándar.

● Aplicaciones del Delay

El delay es un tipo de efecto que se puede aplicar en infinidad de situaciones para crear interesantísimos efectos si éste está correctamente utilizado.

🚩 **Campo estéreo:** si poseemos una señal mono (es decir, de un solo canal) y deseamos de alguna forma sencilla transformarla en una señal estéreo, una opción muy interesante para lograrlo es enviar la señal original por un canal y por el otro la misma señal, aunque desfasada unos pocos milisegundos (unos 20 por ejemplo).

Si esto está bien hecho, se pueden lograr efectos realmente impresionantes modificando el tiempo de delay o incluso repentinamente cambiar de lado las señales correspondientes a los canales derecho e izquierdo.

Si a la mezcla le agregamos un poco de reverb nos quedará un resultado simplemente asombroso comparándolo con el sonido mono original.

Aquí se incluyen ejemplos. Te recomendamos los escuches con auriculares para poder percibir claramente la diferencia entre ambos archivos.

Saxo sin aplicación de delay	Pulsa aquí para acceder al Ejemplo
Saxo con aplicación de un delay en uno de los dos canales de aproximadamente 80 milisegundos	

Si tienes algún problema para acceder a los ejemplos, también puedes acceder a ellos abriendo la página EQyFX105-ej.htm que encontrarás en la carpeta de esta clase.

🚩 **Refuerzo del sonido de un instrumento:** si a un instrumento le proporcionamos un delay de unos pocos milisegundos (entre unos 50 y 100) y agregándole una pequeña cantidad de realimentación se logrará un efecto de refuerzo o doblaje del instrumento, como si se tratara de dos de ellos tocando al unísono.

Esto en cuanto al sonido puede ser algo similar (aunque bajo ningún punto de vista igual) a un reverb

sencillo.

🚩 **Con tiempos más largos:** al incrementar el tiempo de delay por arriba de los 100 ms. el efecto deja de ser sutil para convertirse en el nuevo "protagonista" del sonido.

Hay muchísimos efectos que se pueden lograr dependiendo del uso, de la cantidad de realimentación y lógicamente del tiempo de delay empleado.

Se logran resultados interesantes al usar un tiempo de delay que esté sincronizado con el tempo y los compases de un tema. Si en vez de ello, se lo hace coincidir con los tiempos de las notas, entonces podremos hacer un "canon" con un solo y único instrumento ya que lo que toquemos comenzará a superponerse consigo mismo en forma coherente.

La cantidad de feedback es esencial para que el efecto quede perfecto ya que si, por ejemplo, estamos tocando un tema en 4/4 y ya hemos logrado hacer coincidir las sucesivas repeticiones con los tiempos dentro de los compases, utilizando una realimentación del 25% sabremos que al finalizar ese compás el sonido correspondiente al mismo estará completamente extinguido.

Utilizando tiempos más largos a un segundo, puede ser interesante para hacer "solos" con uno mismo o para crear efecto de "eco" al hacer que el sonido se repita claramente después de una sustancial cantidad de tiempo hasta que se extinga.

Más adelante veremos que mediante el uso de otro tipo de delays (multi-tap o ping pong) se pueden lograr efectos mucho más complejos e interesantes.

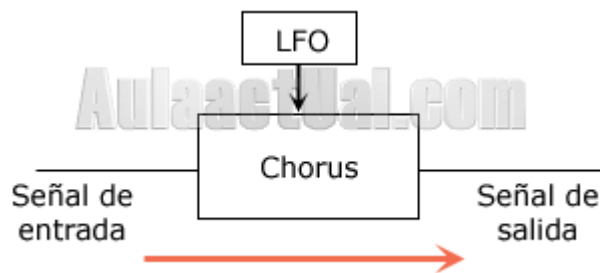
● Chorus

Este efecto es un delay un poco más complejo, se usa para unas aplicaciones muy específicas, como darle más cuerpo a un instrumento, o el simular varios instrumentos o voces actuando al unísono.

Para entender un poco el efecto que logra, sería similar a cuando dos personas están tocando juntas una melodía al unísono: **ocurren pequeños desfasajes de tiempo entre uno y otro que producen como una pequeña, y a veces casi imperceptible, desafinación del sonido.**



Para comenzar diferenciándolo un poco del delay, podemos decir que los tiempos de retraso que utiliza son **estrictamente cortos** (del orden de los 20 a 30 ms.) y **no posee realimentación**.



La técnica que utiliza para crear el efecto es relativamente sencilla.

Consiste en aplicarle a un sonido un delay de corto tiempo. A la vez, éste tiempo de delay es **modificado constantemente** a lo largo del tiempo por un "oscilador de baja frecuencia" o comúnmente llamado **LFO** (low frequency oscillator) (*Puedes consultar este término en el Glosario del Aula Virtual).

Por lo tanto, al mezclar a la salida la señal original con la que fue levemente retrasada, se obtendrá el efecto de coro causado por el desfasaje y la pequeña diferencia en altura entre ambas señales.

● Parámetros

Debido a que el chorus es un efecto un poco más complejo que el del delay, hay varios parámetros a

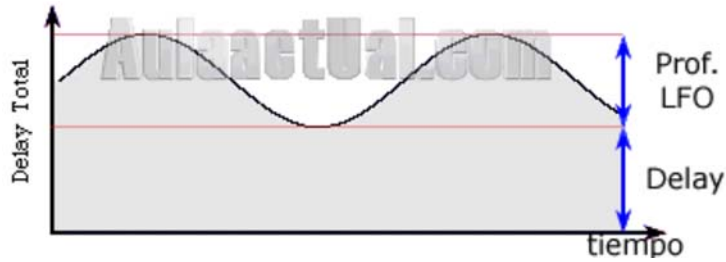
tener en cuenta que modifican su comportamiento:

🚩 **Delay:** este será el mínimo tiempo de delay que usará el procesador para desfazar la señal. Por lo general éste delay se encuentra alrededor de los 20-30 Hz. según el equipo que se use.

🚩 **LFO depth o profundidad del LFO:** como dijimos, el tiempo de delay estará modificado por el LFO.

Este parámetro permite escoger la profundidad con la que actuará el LFO, es decir, la amplitud de su onda. Debido a que el LFO afecta estrictamente al tiempo de delay, esta profundidad se expresa en milisegundos. Ej: si el delay elegido fue de 15 ms y el LFO depth fue de 5 ms. entonces el tiempo de delay oscilará todo el tiempo entre los 15 y 20 ms. (20 debido a que 15 ms. es el mínimo delay más 5 ms. que agregará el LFO en su punto máximo).

En general, cuanto mayor sea esta profundidad, mayor será también la desafinación creada entre las dos señales.



🚩 **LFO rate:** esto está relacionado con la velocidad o frecuencia con la que actuará el LFO.

Si esta frecuencia es relativamente alta, la onda se repetirá más veces en menor tiempo, y ocurrirá una mayor desafinación debido a que el efecto será más brusco porque habrá un rápido cambio entre los puntos máximos y mínimos del LFO.

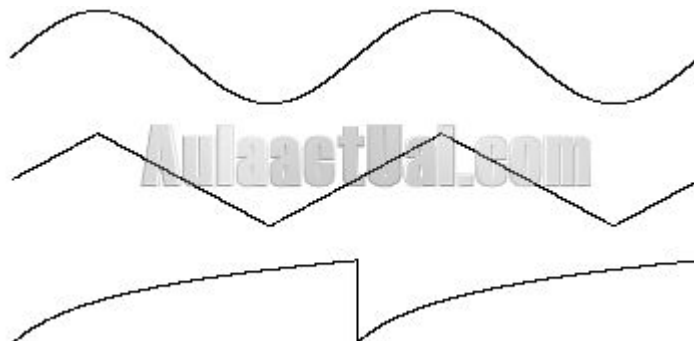
🚩 **LFO waveform o forma de onda del LFO:** lo que este control realiza es permitirle al usuario elegir que tipo de onda utilizará en el LFO para afectar el delay.

Generalmente se puede optar entre usar ondas cuadradas, sinusoidales, valores al azar, exponenciales o logarítmicas, triangulares, etc.

Para tener una idea, cuando el LFO va de su valor mínimo al máximo alargando el tiempo de delay, es donde la afinación se torna más grave. Por el contrario cuando el tiempo es acortado, la altura se incrementa.

A su vez, la desafinación depende principalmente de lo abruptos que sean los cambios en el tiempo de delay, por lo que el tipo de onda utilizada es esencial para determinar como será el cambio de afinación.

Los gráficos que se encuentran a continuación corresponden a ondas sinusoidales, triangulares y logarítmicas. Estas formas de ondas son las que puede tomar un LFO.



🚩 **Número de voces:** le indica al procesador que cantidad de líneas paralelas de delay se utilizarán.

La mayoría de los procesadores permiten utilizar más de una línea de delay por lo que uno puede tener la señal original a la cual se le sumarán diferentes delays (que no serán simultáneos)

permitiendo así tener varias voces adicionales a la original.

El LFO que se utiliza para afectar a las voces es el mismo, sin embargo afectará a cada una de ellas con distinta fase para permitir que las sucesivas voces no se "crucen" en el tiempo, porque si lo hicieran, el efecto sería el de una sola voz adicional a la original, cosa que no tendría sentido alguno. Por lo general este tipo de procesadores permiten elegir por qué salida egresará cada voz del procesador (canal izquierdo o derecho).

Hay procesadores en el mercado que permiten utilizar un LFO diferente para cada voz, con diferentes profundidades, frecuencias e incluso formas de ondas aunque estos suelen ser de muy alto costo que no está justificado en la diferencia sonora.

Existen procesadores de Chorus estéreo que consisten en dos procesadores mono desfasados en tiempo uno del otro, es decir, son dos chorus mono con un delay en el medio que retarda uno de los dos. Esto es exactamente la explicación que se dio anteriormente sobre la aplicación del delay para dar un campo estéreo a una señal mono.

● Flanger

El flanger es un tipo de efecto bastante particular que a nivel sonoro se percibe como el sonido de un avión a reacción "pasando por encima" del sonido.

El flanger es un efecto que en su funcionamiento es similar al Chorus aunque difiere en un par de puntos.

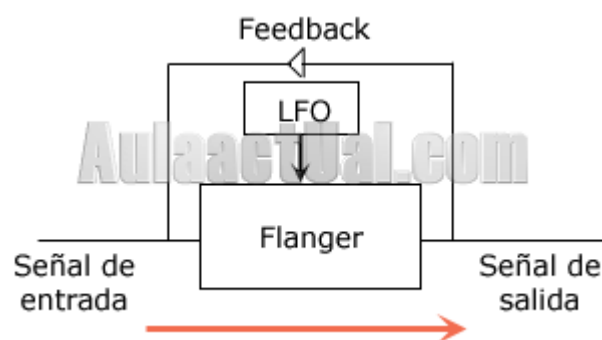
Por un lado **los tiempos de retardo son aún menores**, entre 1 y 10 ms, y por el otro, el flanger posee **feedback** o realimentación.

Coinciden ambos tipos de efecto en que utilizan un LFO que modifica la duración del delay y en que éste puede ser modificado en su profundidad, frecuencia y generalmente forma de onda.

El efecto que logra es el de una especie de barrido que va de arriba a abajo en el espectro de frecuencias.

Esto ocurre porque al ser los tiempos de delay tan cortos y al mezclar la señal original y la desfasada, habrá momentos en que ambas señales estarán en fase y momentos en los que estarán completamente desfasadas creando un efecto de filtrado de frecuencias debido a la suma de ambas señales en donde en ciertos momentos algunas frecuencias se atenuarán.

El efecto de barrido que se percibe se debe justamente a la oscilación del tiempo de delay que va acercando y alejando la distancia entre las fases de ambas señales creando el filtrado anteriormente explicado.



Los parámetros que utiliza el flanger son exactamente los mismos que los del chorus con la diferencia del Feedback.

Este regula la cantidad de señal que será reingresada en la entrada del procesador. Generalmente el usuario puede optar entre sumar esta señal a la original o simplemente restarla. Si la cantidad de realimentación es importante, esto puede resultar en un sonido más metálico o intenso.

Generalmente el uso del flanger se aplica a guitarras o instrumentos percusivos. No es común utilizarlo con otro tipo de instrumentos (como bajo, instrumentos de cuerdas, etc) aunque si suele ser interesante aplicarlo a mezclas completas.

● Phaser

Este efecto es el que utiliza un menor tiempo de retardo y es muy similar al Flanger.

Su funcionamiento es prácticamente el mismo con la diferencia que no hay un barrido de frecuencias sino que estas frecuencias son atenuadas al azar, y para lograr esto usa un tipo de filtro que cambia la fase de las ondas en función de la frecuencia. No las atenúa, sino que modifica la fase.

Lo que crea la atenuación a nivel sonoro es la cancelación de ondas cuando la fase es de 180 grados debido a que la señal original y la procesada serán exactamente opuestas, y al sumarse simplemente se cancelan.

En estas cuatro ondas se puede observar lo que es un cambio de fase.

La onda **b** es la misma que la **a** nada mas que desfasada 90 grados.

La **c** está 90 grados desfasada de la **b** pero 180 grados de la **a**, por lo que éstas dos últimas son inversas y si se encontrasen en el espacio al mismo tiempo se cancelarían.



Los parámetros usados por el Phaser son los mismos que usa el Flanger ya que éstos dos efectos son muy similares con la diferencia que el phaser emplea tiempos mucho más cortos y a nivel sonoro se percibe como un sonido mas espacioso.

● Ejemplos

A continuación hay ejemplos de los diferentes efectos vistos en esta clase aplicados a diferentes tipos de sonidos. Sin embargo, estos están aplicados con parámetros un tanto extremos para que el efecto sea lo suficientemente perceptible por el alumno.

Lógicamente, la idea de utilizarlos en una mezcla es que éstos efectos no sean tan notables, sino que sean un condimento de la misma.

Sonido de batería sin modificaciones	Pulsa aquí para acceder al Ejemplo
Batería con flanger	
Batería con chorus	
Batería con phaser	
Sonido de saxo sin modificaciones	
Saxo con chorus	
Saxo con un delay con cierto grado de feedback	
Guitarra con delay corto	
Guitarra con delay largo + feedback	

Si tienes algún problema para acceder a los ejemplos, también puedes acceder a ellos abriendo la página EQyFX105-ej.htm que encontrarás en la carpeta de esta clase.

● Aplicaciones generales

Los efectos vistos en esta clase no tienen, como el compresor o ecualizador, aplicaciones específicas para realizar ciertas tareas, por lo que su uso resulta bastante personal y hasta de "coquetería" sonora.

Lo que significa que su utilización va muy relacionada con las circunstancias y con el músico o técnico en sonido.

Con demasiada aplicación de efectos el resultado será confuso y sobrecargado.

Con escasa utilización de los mismos y la mezcla sonará vacía, con poco carácter.

Hay que tener mucho cuidado y delicadeza al utilizar efectos ya que siempre nos vemos tentados a usarlos una y otra vez, principalmente en el sonido individual de cada instrumento. Pero al llegar a la mezcla final, nos podemos encontrar sorpresas nada gratas.

Como se dijo en la clase de ecualización, **la aplicación de efectos al sonido debe ser un maquillaje y no una máscara**. Hay una delgada línea entre un sonido bien logrado y una mezcla "empastada".

Los efectos vistos en ésta clase no van sujetos a ser aplicados a un tipo de instrumento en particular, y **nuestra recomendación es que experimentes y mucho**. Lamentablemente uno no gana experiencia leyendo, sino poniendo manos a la obra.

Los guitarristas usan estos efectos prácticamente sin excepción, ya que los mismos permiten darle a una misma guitarra una variedad casi infinita de posibilidades, tanto sonoras como melódicas.

El chorus permite dar un mayor cuerpo, el phaser un sonido característico, el flanger utilizado con cierta distorsión suele tener un muy buen resultado y tanto el delay común como el multi-tap, en el caso de estar correctamente seteados logran aplicaciones asombrosas.

Las voces, las baterías y hasta mezclas enteras se ven beneficiadas (o en el peor caso perjudicadas) por la utilización de efectos. Por lo tanto, será muy importante para asimilar el uso de estos efectos, la experimentación con los distintos parámetros y sobre variados tipos de sonido.

Por otro lado, te recordamos que no es necesario comprar el mejor procesador de efectos existente en el mercado. Hay muchas opciones según prestaciones, costos y posibles usos. Hay procesadores (como los pedales) de uso específico para guitarras, y no para voces por ejemplo.

Por lo tanto, suele ser conveniente tener en mente el uso que se le va a dar para no comprar o conseguir un procesador al que después no se le pueda dar uso alguno.

Además, existen procesadores tanto por hardware como por software. Muchos de los softwares son gratuitos e incluso funcionan como "plug-ins" dentro de programas más grandes como Cubase, Soundforge o Cakewalk. Por lo que no es necesario gastar fortunas para lograr tener una mezcla de nivel profesional, solo hay que buscar.

● Resumen

Entonces para poner las cosas un poco más en limpio y diferenciar los 4 efectos vistos hasta aquí:

-El Delay es capaz de retrasar la señal en periodos de tiempo relativamente "largos" y permite la realimentación.

-El Chorus es el que le sigue yendo de mayor a menor en donde el mismo crea un efecto de "doblaje" del sonido al desfazar el mismo en unos pocos milisegundos. Este tiempo de retardo es afectado por un LFO y el chorus puede tener varias voces.

-El Flanger es el siguiente y los tiempos de retardo de éste son aun menores. Su efecto se parece al de un jet que se acerca y se aleja y esto se debe al barrido de frecuencias que causa el LFO que modifica el tiempo de delay.

-En el Phaser los tiempos son tan cortos que modifican la fase de las ondas. Estas fases son desplazadas en función de la frecuencia de la onda. La atenuación en las diferentes frecuencias es aleatoria y se debe a la cancelación de las ondas.

Este es el multiprocesador de efectos Boss VF-1.

Entre sus virtudes se encuentran su fantástico diseño, la calidad de los conversores D/A y A/D, sus 404 programas de efectos totalmente versátiles y el procesamiento 3D del sonido entre otras.



● Otros tipos de delay

Existen otros tipos de delay (el primer efecto del que trata esta clase) que cumplen funciones un poco más complejas e interesantes.

👉 **Multi-tap delay:** el delay multi-tap es una variante del efecto visto anteriormente que lo hace mucho más flexible y llamativo ya que permiten agregar cierto patrón rítmico.

El mecanismo que emplea éste para trabajar es muy sencillo.

Se trata de varios delays puestos en paralelo en el cual cada uno posee su propia salida que al final se mezcla con el resto.

A estos delays individuales se les puede asignar tiempos diferentes, con distintas ganancias de salida.

La palabra "tap", en español significa "grifo" y de ahí el nombre del efecto.

En general este tipo de algoritmos se denominan 3-tap delay o 5-tap delay correspondiendo el número a la cantidad de líneas de delay que posea en paralelo.

👉 **Ping pong delay:** este tipo de delay, como el nombre lo indica, crea un efecto de rebote en el sonido.

Este consiste en dos líneas de delay separadas en donde el feedback de uno, en vez de ir a parar a su entrada, se dirige a la entrada de la otra línea y viceversa.

Si estas dos líneas de delay están dirigidas cada una a un altavoz distinto, el efecto será del sonido rebotando entre ambos con una diferencia de tiempo pre-establecida.

● **Ejercicios:** Accede al [Aula Virtual](#) para realizar los Cuestionarios de esta clase, y enviarlos a tu profesor. Recuerda que hay dos tipos de ejercicios:

- 1) Los que están presentes en esta clase, que deberá enviar a tu profesor en formato mp3, adjuntos a un e-mail
- 2) Los cuestionarios del [Aula Virtual](#), que se enviarán automáticamente a tu profesor cuando los hayas completado y pulses el botón "Enviar".

Ejercicio 1

1) Confecciona un archivo de audio de la siguiente manera:

En primer lugar grabar o conseguir una sección o melodía de no más de 15 segundos de duración.

La misma puede ser una voz cantando, una guitarra, un bajo, un patrón rítmico; es completamente indistinto mientras la misma tenga cierto ritmo o cadencia y que su **tempo sea constante**.

Pon esto en uno de los dos canales (izquierdo o derecho).

A continuación, inserta en el canal vacío un metrónomo cuyo tempo coincida con el del fragmento grabado anteriormente.

Este paso es sumamente importante, sino el ejercicio no funcionará bien. Si así lo prefieres, graba primero el metrónomo y a continuación la sección melódica o rítmica.

Una vez hecho esto, guarda el archivo en formato mp3 y ponle de nombre **"original.mp3"**

2) La intención es aplicar el delay a este fragmento para lograr ciertos efectos.

A partir del archivo confeccionado en **1** aplica un delay cuyo tiempo de duración sea exactamente el del compás del fragmento.

Para esto te recomendamos utilices el metrónomo ya que allí se puede visualizar clara y fácilmente el tempo que se utiliza.

En principio no utilices ningún grado de feedback. Si el sonido queda un tanto confuso, puedes reducir un poco el nivel de output. Este ejercicio se realiza cotidianamente en etapas de grabación.

Finalizada esta etapa, salva el archivo (también en formato mp3) con la etiqueta **"delcompas.mp3"**

3) Vuelve a abrir el archivo original.mp3. Ahora aplicaremos un delay con feedback, pero buscando que los sucesivos retrasos aparezcan todos a tempo y dentro del mismo compás.

Para esto deberemos ser un poco más cuidadosos, ya que en caso de no hacerlo así, la mezcla final será un confusa.

Vamos a poner un ejemplo de como hacer esto. Supongamos que tenemos un fragmento en 4/4 y que cada compás dura exactamente un segundo. Esto significa que los tiempos dentro del compás estarán en 0, 1/4, 1/2 y 3/4 de segundo. Lo que está ocurriendo es que aparecen tiempos (fuertes o débiles) cada 0,25 segundos.

Esta es la información tan preciada que debemos utilizar para setear el retardo de nuestro delay.

Lo que se desea es que cada retardo que emita el procesador ocurra a múltiplos o divisores enteros de esos tiempos.

Puede emitir un retardo cada 0,25 (igual) o 0,125 (la mitad) segundos (divisores) por ejemplo; si en cambio elegimos múltiplos, hay que tener en cuenta que el retraso aparecerá fuera de ese compás.

Eso no significa que el sonido logrado sea "incorrecto" sino que habrá que prestar mayor atención para que el resultado no sea confuso.

A modo de ejemplo: al aplicarle un delay a una melodía, si la nota que se duplica más allá de un compás es disonante con las notas presentes en el compás que le sigue, el resultado será disonante. Esto no es ni bueno ni malo en sí mismo, sino solo en función de lo que se quiera lograr.

El feedback lo puedes setear a gusto, pero recuerda siempre que este valor debe ser pequeño, porque de lo contrario la mezcla final quedará superpuesta consigo misma. El nivel de output también regúlalo a tu gusto.

Finalmente, guárdalo con el nombre: **"deltempo.mp3"**

Ejercicio 2

En este ejercicio se pide que se logre el efecto de "convertir" un archivo mono en uno estéreo por medio del uso de un delay.

Escoje un archivo cualquiera que sea mono y aplica la técnica aprendida en esta clase para darle un cierto campo estéreo.

Una vez finalizado esto, ponle de nombre al archivo **"estereo.mp3"**

[Clase Anterior](#)

[Clase Siguiente](#)

Copyright © 2003 [aulaactual.com]. Reservados todos los derechos. Revisado: 01 de marzo de 2005 .