

# **Identidad, Interacción, Forma: Innovación**

## **Innovación en el diseño de instrumentos musicales electrónicos**

### **La verificación de un método proyectual centrado en la interacción y la identidad**

#### **Abstracto**

Proyecto de investigación multidisciplinario en el que participo Alvaro Sylleros de la Escuela de Diseño PUC junto a los académicos Patricio de la Cuadra y Rodrigo Cadiz del Instituto de Música PUC.

La oportunidad que da lugar a esta iniciativa es el vacío en el diseño innovador de instrumentos electrónicos, que se produce entre dos polos tipológicos. Por una parte los productos del mercado presentan un diseño aun apegado a los referentes acústicos (piano, guitarra, etc.), que no aprovecha ventajas tecnológicas potentes y por otra los resultados de la investigación académica, demasiado experimentales y abstractos, están lejos de constituirse un producto significativo para las personas.

El beneficio de los resultados obtenidos pretende una mejora radical en los aspectos gestuales de la ejecución, el aumento de posibilidades en los recursos de lenguaje musical, aminorar problemas de aprendizaje, optimizar la performance, generar nuevas formas y encontrar tecnologías y modos de producción avanzados. Otro resultado no menos trascendente es la verificación de la metodología proyectual que está a la base del cambio curricular de la Escuela de Diseño PUC.

#### **Identidad, Interacción, Forma: Innovación**

La disciplina del diseño ha evolucionado rápidamente desde la idea de que la forma sigue a la función (Bauhaus), al ecléctico “hago lo que quiero” de los 80 y 90 luego al cambio fundamental que significa hoy en el mundo de las tecnologías de información y la globalización, enfocar el proyecto en la interacción. La calidad esencial de un producto se verifica en el encuentro exitoso entre sujeto y objeto, así la calidad deja de ser la propiedad de una cosa y viene a ser la propiedad de un evento interactivo. Esta nueva visión permea no solo al diseño tradicional, también influye

en el desarrollo del valor agregado de todo nuevo proyecto en comunicaciones, educación, negocios, salud, etc. Son los ecos de una profusa literatura en ciencias cognitivas (Varela, Balby, et al) en donde la conclusión de que todo conocer es un hacer reafirma el rol central que la interacción juega en el actuar del ser humano. Junto con reconocer este fenómeno, inmediatamente se le asocia al concepto del proceso de constitución de la identidad personal. Esto es porque interacción e identidad son las caras de una misma moneda (Varela, 89). En efecto interactuamos desde el conjunto de rasgos y estados que forman una identidad particular y a su vez nuestro historial de interacciones es el que da lugar a esta identidad. Entonces, la forma de un producto exitoso será aquella que demuestra mayor coherencia con la identidad y las conductas interactivas de las personas. Esto le agrega mayor complejidad al proceso de diseño, dirigiendo los esfuerzos en *design research* para saber cuáles son las interacciones críticas que presenta una identidad personal o colectiva en un determinado ámbito. De estas observaciones se pueden detectar oportunidades de diseño realmente innovadoras, porque la innovación con toda su impronta creativa e inventiva debe ser interesante para “alguien”, ese que está dispuesto a pagar por ella, ese que puede proyectar sus significados personales en un determinado producto y que es considerado por el diseñador como un aporte de nuevos significados.

### **Innovación en el diseño de instrumentos musicales electrónicos**

Los instrumentos musicales, entendidos como instrumentos para el lenguaje emocional, presentan un gran desafío de diseño por lo altamente eficaces que ellos deben ser en la producción del sonido. De esta manera la interacción requerida y la identidad que los opera presentan una complejidad interesante de investigar. Igualmente atractiva es la tecnología electrónica que potenciada por los avances en computación aumentan el desafío de diseñar un nuevo instrumento musical electrónico. Precisamente el avance tecnológico, que parece ser más rápido que la capacidad de reacción de los fabricantes, abre la oportunidad de innovar con un producto que aproveche con más propiedad las ventajas que este avance ofrece. La gran mayoría de los productos del mercado están aun en un interregno entre la tecnología mecánica acústica del instrumento tradicional y su reinterpretación electrónica, heredando así una interfaz impuesta por la historia. Esto hace que no se aproveche la gran capacidad de adaptación y versatilidad que la tecnología contemporánea ofrece.

## Metodología aplicada

Los objetivos temáticos de la investigación fueron:

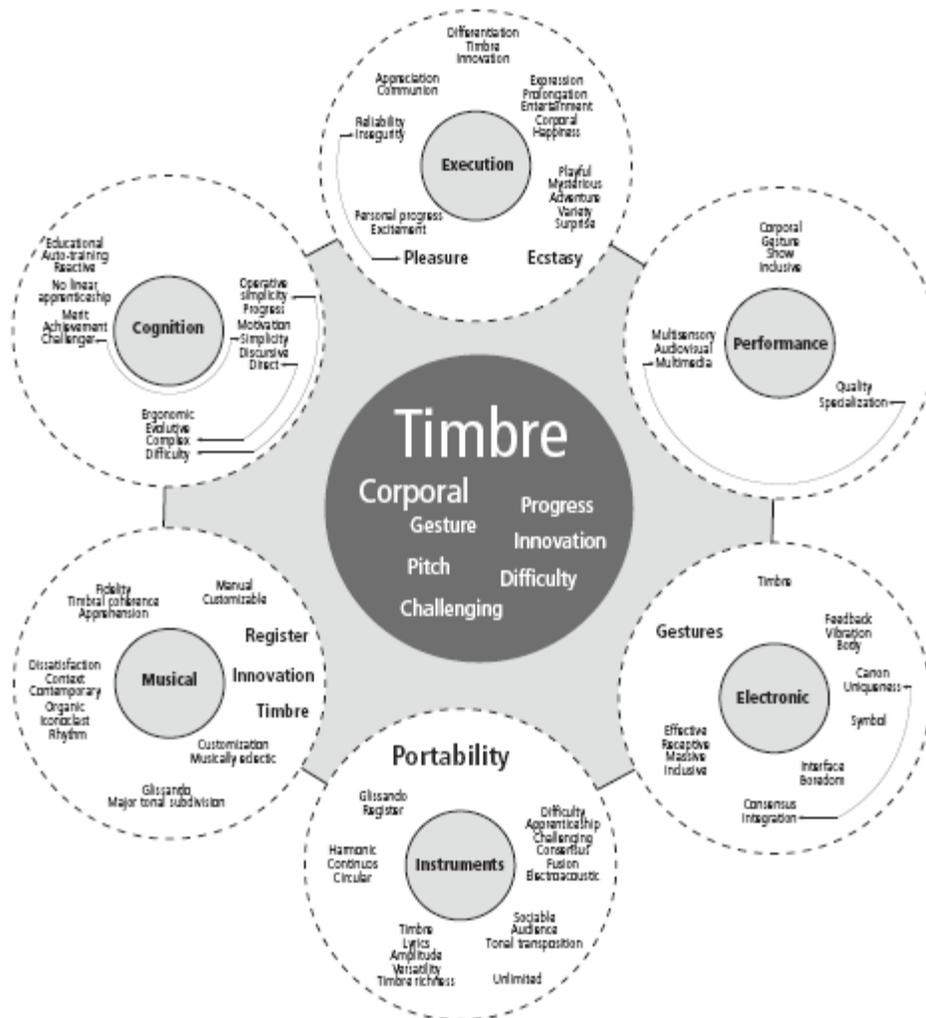
- La ejecución o articulación de los sonidos, desde una perspectiva corporal, ergonómica y antropométrica que capture gestos humanos naturales y provea una cierta retroalimentación táctil (aptica).
- La subdivisión de las alturas explorando afinaciones y escalas no convencionales y el uso del tiempo en relación a estructura rítmica, retardo y captura de eventos.
- Los mapas cognitivos que cooperen a un aprendizaje y aplicación eficaz y eficiente de la sintaxis musical
- El valor *performativo* de la ejecución, desde el punto de vista del espectáculo musical
- El avance hacia dispositivos instrumentales mejor correspondidos funcional y simbólicamente, con el avance tecnológico electrónico, particularmente con la rama del *physical computing*, en una evolución que lógicamente se viene escindiendo progresivamente de las morfologías de los instrumentos tradicionales.

La metodología escogida, obviamente basada en la identidad y la interacción de los potenciales usuarios del instrumento, parte con la selección de 17 músicos profesionales dedicados algunos a la interpretación acústica y otros a la electrónica. Este grupo fue permanentemente contrastando e iluminando la investigación en un esquema inclusivo de proyecto cíclico. Es decir, desde las conversaciones iniciales hasta la consecución de un prototipo funcional, el proyecto fue reciclado con el mismo grupo usuario, prácticamente co - diseñador de la solución.

Así se cubrieron 5 etapas o ciclos que se caracterizaron por ir progresivamente definiendo el nuevo instrumento desde la identidad y capacidad de interacción de el grupo de estudio.

### **Etapas 1**

De acuerdo a los objetivos de investigación se ejecuto un primer focus group para obtener sentimientos, ideas y explicaciones sobre aspectos relacionados con estos objetivos. De esta manera se obtuvo el siguiente diagrama de conceptos que comienzan a condicionar el diseño del instrumento musical.



Las ideas más significativas, después de procesar analíticamente el registro, fueron

- a) La complejidad del timbre como soporte físico del tono debe ser operada en toda su complejidad, desde la versatilidad de sonidos en todo tipo de formatos, formas de articulación continua, sin teclas, que permitan deslizar los dedos produciendo una fluida gradación tonal.
- b) El encuentro de un gesto humano eficaz, ergonómico, aptico, para ejecutar música
- c) Una interfaz versátil, programable, diversa

- d) Un aprendizaje progresivo pero complejo, que requiera y desafíe las habilidades del músico
- e) Un objeto liviano, portable, compatible con los computadores
- f) Un instrumento *up front*, que no esconda al ejecutante y que además gatille elementos multimedia

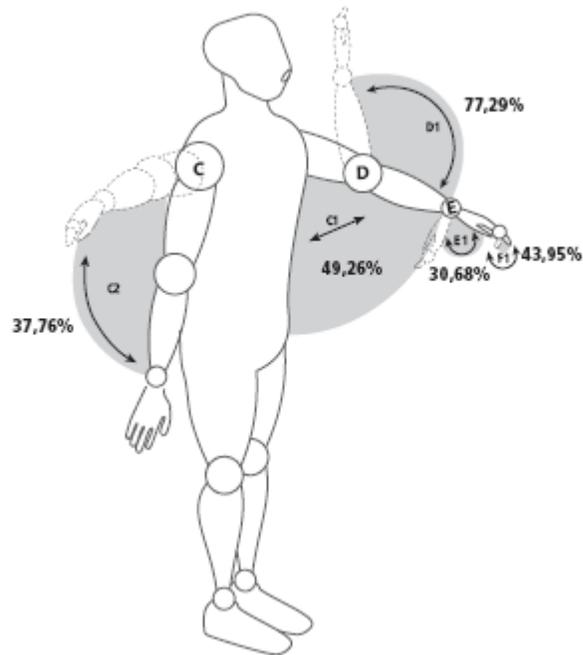
## **Etapas 2**

Basados en la información anterior, se realizó una segunda sesión de “informance” en la cual estos mismos 17 músicos fueron sometidos al ejercicio de oír ciertas colecciones de sonidos y con los ojos vendados ejecutar gestos que sintieran apropiados para ejecutar dichos sonidos, adicionalmente se les pidió dibujar o describir el objeto imaginado según cada sonido.

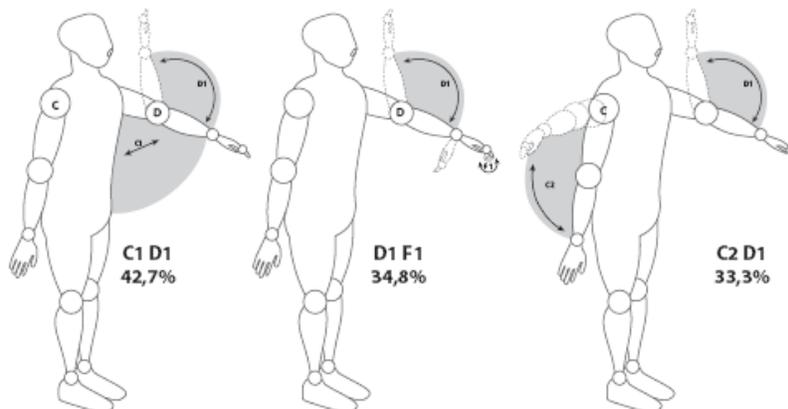


Los registros de esta sesión fueron analizados y cuantificados para llegar a los siguientes resultados:

Los gestos estadísticamente más recurrentes se centraron en la rotación del codo, hombros y muñecas, tal como lo muestra el diagrama.



Las combinaciones de gestos más recurrentes fueron las que involucraron estas mismas articulaciones:



Los objetos imaginados se clasificaron como muestra el siguiente grafico:

### Statistical analysis

#### Shape

##### Geometry

1. Plane surface	25,34%
2. String surface or just strings	15,66%
3. Sphere	9,67%
4. Cylinder	7,37%

##### Dynamics

1. Rigid	87,55%
2. Elastic	5,99%
3. Expandable	5,52%
4. Deformable	1,84%

#### Interaction

1. Rubbing (strings, touchscreen)	21,19%
2. Press/release	19,81%
3. Turn	17,51%
4. Plucking	17,05%

#### Geometry-interaction combinations

1. Plane surface + Press/release	10,59%
2. String surface or just strings + Plucking	10,59%
3. Plane surface + Turn	9,67%
4. Plane surface + Striking	7,37%

#### Three properties combinations

1. Plane surface + Rigid + Press/release	10,59%
2. String surface or just strings + Rigid + Plucking	10,59%
3. Plane surface + Rigid + Turn	9,67%
4. Plane surface + Rigid + Striking	7,37%

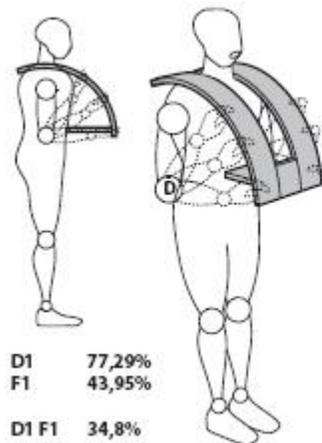
#### Four properties combinations

1. Plane surface + Rigid + Press/release + Turn	5,52%
2. Plane surface + Rigid + Turn + Slide	3,68%
3. Sphere + String surface or just strings + Rigid + Plucking	2,76%
4. Plane surface + Rigid + Rubbing + Press/release	2,30%

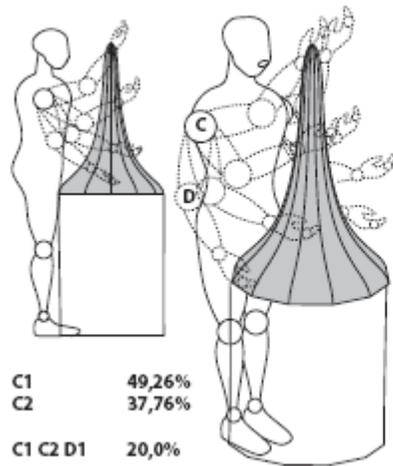
### Etapa 3

Con estos antecedentes, se eligieron aquellos gestos y objetos más recurrentes como referencia para proyectar tres maquetas, se realizo otra reunión con el mismo personal, en donde se sometió a discusión y se evaluó las potencialidades de estas maquetas.

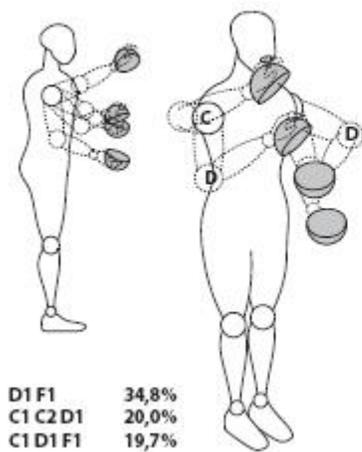
#### Maqueta 1



## Maqueta 2



## Maqueta 3



De estas tres posibilidades, la mejor evaluada por los músicos fue la primera, así que se eligió esa morfología para construir una nueva maqueta con una volumetría un poco más definida, en este punto se determino y diseño el sistema tecnológico para lograr un plano táctil eficaz y versátil. La tecnología dividida es en base a imanes y sensores de magnetismo puestos en un plano curvo, que al ser articulado por los dedos provoca cambios numéricos que pueden, vía programación ser leídos como sonidos.

#### Etapa 4

Desarrollo de un prototipo volumétrico que permitiera ajustar medidas antropométricas y otras consideraciones de uso, en una cuarta sesión con el mismo grupo de músicos



Figura 28



Figura 29

#### Etapa 5

Finalmente como resultado del proceso cíclico de investigación se obtiene el diseño de un prototipo final, cuyos componentes de hardware son madera de haya, aluminio, circuitería impresa y el sistema de teclado en espuma de poliuretano

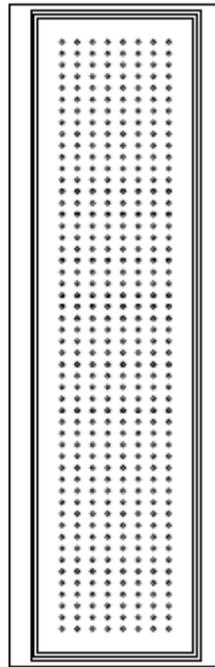
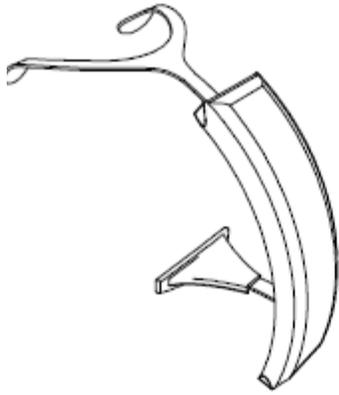
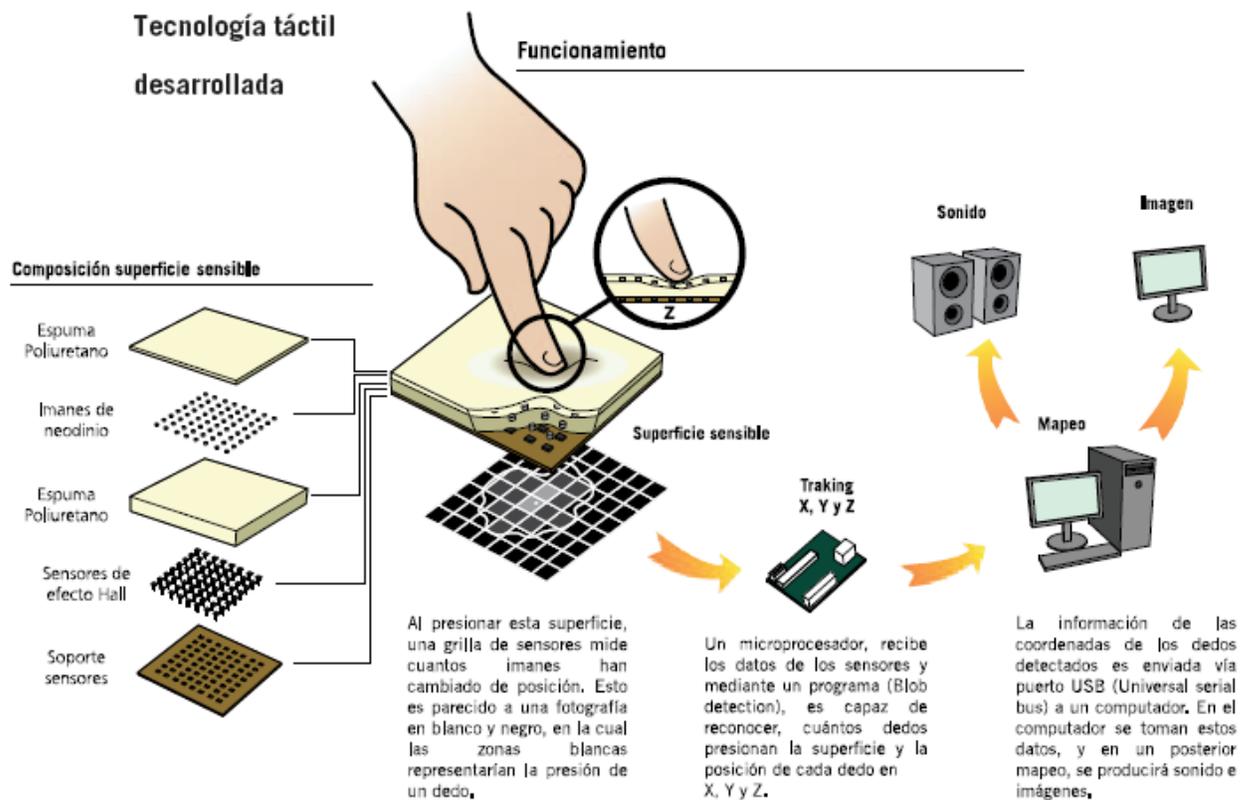


Figura 28



## Tecnología dividada

Un logro importante de resaltar fue el hallazgo y diseño de una nueva tecnología táctil. Dentro de un ámbito tecnológico denominado “Physical Computing” emerge la posibilidad de sensorar la posición y desplazamiento de los dedos mediante una variedad de métodos. Dentro de las alternativas se encontraron los sensores de magnetismo, que aunque ya utilizados en otros diseños, en esta investigación se diviso una superficie espumada, de poliuretano que aloja 416 imanes de 3mm de diámetro, este plano flexible y magnético reposa sobre un circuito en donde se encuentran 416 sensores de magnetismo, que envían información numérica cada vez que un dedo acerca los imanes a los sensores. Este cambio numérico es interpretado por un software para gatillar los sonidos deseados. Esta tecnología táctil es un resultado patentable anexo al patentamiento del instrumento.



## **Conclusión**

La metodología aplicada, centrada en registrar rasgos y estados del destinatario del proyecto, es decir, aspectos de identidad personal y habilidades para interactuar, fue progresivamente entregando resultados en la medida en que se fueron reiterando los ciclos de proyecto. La innovación obtenida se puede resumir en los siguientes objetivos logrados:

- **Explorar nuevas gestualidades de ejecución musical**

Efectivamente se logró, mediante la metodología propuesta, identificar y experimentar nuevas gestualidades.

- **Explorar nuevas posibilidades tonales y rítmicas**

Objetivo logrado a través de una solución que propone una superficie programable que por su flexibilidad permite una amplia variedad de configuraciones tonales y rítmicas

- **Configurar morfologías pertinentes a las innovaciones detectadas**

Durante el proceso cíclico de investigación, se configuraron tres morfologías a nivel de maqueta y una de ellas se fue perfeccionada hasta lograr un prototipo funcional.

- **Especificar aspectos de tecnología y producción**

Al lograr construir un prototipo funcional se especificaron y documentaron en planimetría las especificaciones de construcción de un instrumento así como su tecnología electrónica y de programación computacional