

DISEÑO EXPERIMENTOS HCI

5/20/22

Referencias:

- Research Methods in Human-Computer Interaction. Lazar, Feng and Hochheiser – capitulo 2 y 3
- Human-computer interaction: an empirical research perspective. I. Scott Mackenzie, capitulo 5.

PRÓX SEMANA

Lunes: clases

Viernes: charla invitada: Multimodal Interaction for Immersive Analytics using Augmented Reality Headsets



Francisco Ortega, Colorado State University
Director Nuilab https://nuilab.org/

DESCRIPTIVE INVESTIGATIONS (CLASE ANTERIOR...)

Describir

- Observations
- Surveys
- Focus Groups

"X está pasando"

BEHAVIORAL INVESTIGATIONS

Relaciones entre varios factores

- Observations
- Field studies
- Surveys

"X está relacionado a Y"

EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS

Para determinar efecto causal entre dos factores

Experimentos controlados

"X es la causa de Y"

EXPERIMENTOS

Tratamientos (treatments)

Técnicas, dispositivos, procedimientos que queremos comparar

Unidades (units)

- Objeto a quien aplicamos los tratamientos
- E.g. personas de cierto género, edad, habilidades digitales

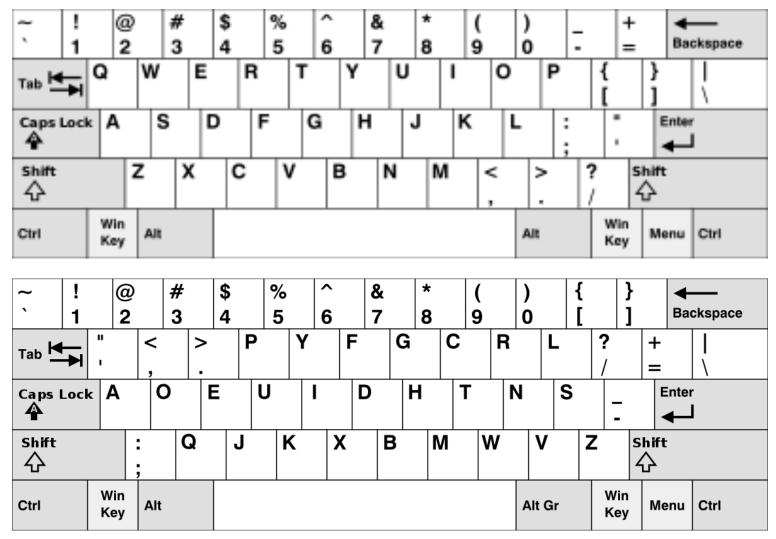
Método de asignación (assignment method)

Cómo asignamos tratamientos a unidades

EXPERIMENTOS

Ventaja: internal validity

Desventaja: riesgo de low external validity



[Lazar, Feng, Hochheiser 2010]

SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA

"Mike mide 1,8metros. Mary mide 1,67metros. Por lo tanto, Mike es más alto que Mary"

"La altura promedio de tres hombres (Mike, John y Ted) es 1,68metros. La altura promedio de tres mujeres (Mary, Rose y Jessica) es 1,78metros. Por lo tanto, las mujeres son más altas que los hombres"

SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA

HO: Defendant is innocent

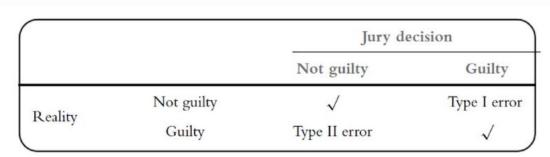


Table 2.3 Type I and Type II errors in the judicial case.

SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA

HO: There is no difference between ease of use of ATMs with touchscreen or buttons.

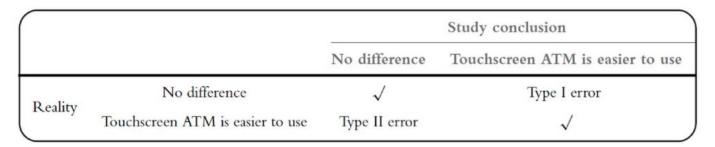
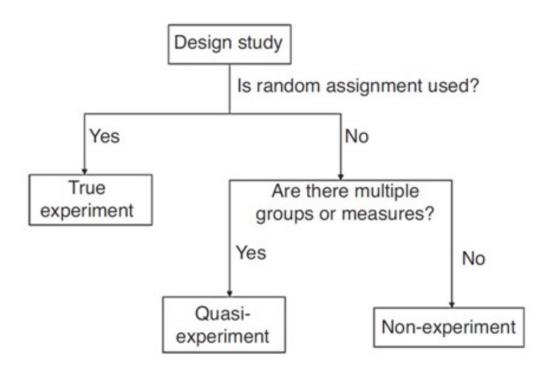


Table 2.4 Type I and Type II errors in a hypothetical HCI experiment.

EXPERIMENTOS



EXPERIMENTAL RESEARCH IN HCI

Mostrar cómo la manipulación de una variable tiene una influencia causal en otra variable de interés

Ventajas: internal validity; posibilidad de replicación; datos cuantitativos que se analizan con estadística

Limitaciones: requiere hipótesis bien definida y demostrable con conjunto de variables; difícil si hay muchos factores que influyen; low external validity; settings de laboratorio muy artificiales

PERO: USABILITY EVALUATION CONSIDERED HARMFUL?

Nos gustan los experimentos controlados

Esto, tiende a eliminar ideas demasido temprano y empujarnos a ir hacia lo que podemos medir

La visión es "critical"; puede permitir lo que somos capaces de hacer; no necesariamente es un producto rápidamente; es difícil entender cómo se adoptarán; para innovaciones la evaluación puede ser "meaningless"

Podemos hacer (en casos justificados) "a design rationale, a vision of what could be, expected scenarios of use, reflections, case studies, participatory critique, and so on"

Elegir un método que efectivamente nos informe, para lo que estamos estudiando

VARIABLE EXPERIMENTAL



5/20/22

VARIABLE

Variable independiente

- Variable manipulada por investigadores
- Debe haber variación bien controlada

Variable dependiente

- Medida de outcome cuyo valor se predice que variaría basado en los niveles de la variable independiente
 - Ejemplo: número de clics, tiempo de respuesta, movimiento de ojos

Típicamente una propiedad de una interfaz

- Dispositivo (Mouse, stylus, ...)
- Modalidad de feedback (audio, visual, táctil)
- Tamaño de display
- Visualización de árbol (tradicional, lista, multi columna)
- etc etc
- Sistemáticamente dar una interfaz y luego otra!

[Scott Mackenzie 2013]

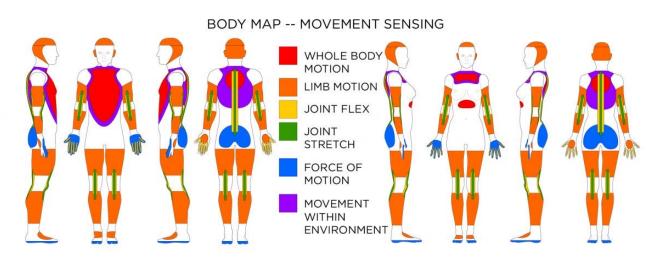
 $\underline{\text{https://www.youtube.com/watch?v=-q702OTBpT8}} \text{. Leer: https://hal.inria.fr/hal-01144163/document}$

5/20/22 Page 17

También puede ser otras cosas:

- Edad de usuarios
- Género
- Mano (zurdos, diestros)
- Nivel de competencias digitales
- Ruido ambiente, luz, ...
- Religión, idioma, altura, color de pelo, etc etc!

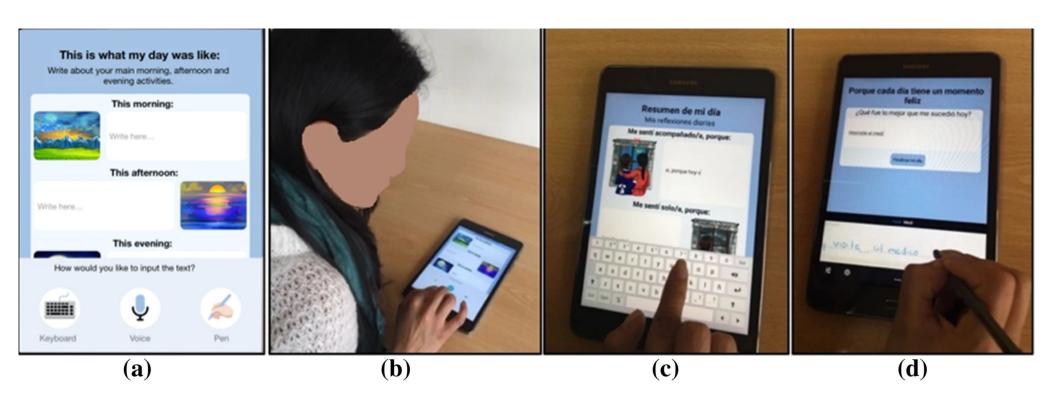
[Scott Mackenzie 2013]



 $_{5/20/22}$ http://wcc.gatech.edu/content/wearable-technology-affordances-body-maps_{Page 18}

¿Cómo especificar?

Característica + nivel elegido para la prueba



5/20/22 Page 19

Puede haber más de una por estudio.

Pero....

5/20/22

Puede haber más de una por estudio.

Pero....

"To take a toy example, suppose you wanted to establish a link between chocolate and baldness. You could then get a group of 10,000 men (a pretty big sample size by all accounts) to report on their consumption of M&Ms, Twix and Mars Bars over a period of time. In addition, you record the rate of going bald in the group over time.

Once you have your chocolate and baldness data, you run tests on everything you can think of. Do men who eat only M&Ms go bald younger? Do young men who eat both Mars and M&Ms but not Twix go bald on top more often than the front? Do older unmarried men who don't exercise and eat none have a lower incidence of baldness?"

https://scienceinthenewsroom.org/resources/statistical-p-hacking-explained/

5/20/22

DEPENDENT VARIABLE

Típicamente:

- Velocidad
- Precisión

Otras?

• Tiempo de preparación, tiempo de acción, cambios en vista, transiciones entre mouse y teclado, etc etc (cualquier aspecto de comportamiento humano que sea **medible!**)

MÁS VARIABLES

Variables de control

Variables random

Variables de confusión (confounding)

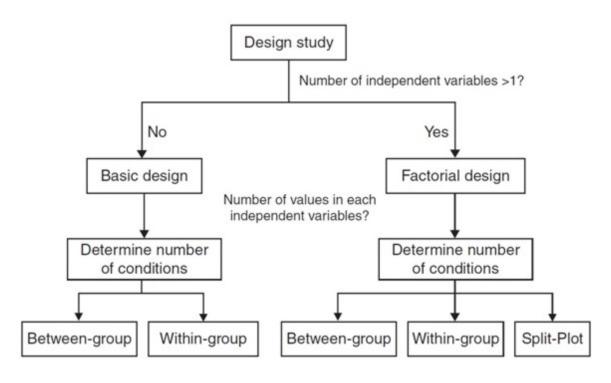
¿CUÁNTOS PARTICIPANTES?

Ideal: similar a estudios previos

Demasiados => significancia estadística pero puede ser con efecto pequeño

Pocos => difícil llegar a significancia estadística (aunque pueda existir!)

DISEÑO DE ESTUDIOS



[Lazar, Feng, Hochheiser 2010]

Within group = within subjects, o repeated measures

WITHIN O BETWEEN?

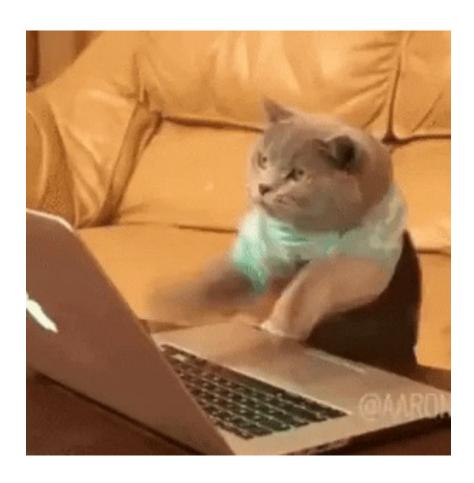
Ventajas y desventajas?

Participante	Test Condition		
1	Α	В	С
2	Α	В	С

Participante	Test Condition
1	Α
2	Α
3	В
4	В
5	С
6	С

[Scott Mackenzie 2013]

WITHIN O BETWEEN?



[Scott Mackenzie 2013]

5/20/22 Page 27

Es posible ir aprendiendo mientras vamos pasando de una condición a otra (practice/learning effect)

También es posible que los participantes se cansen (fatigue effect).

¿Qué hacer?

5/20/22

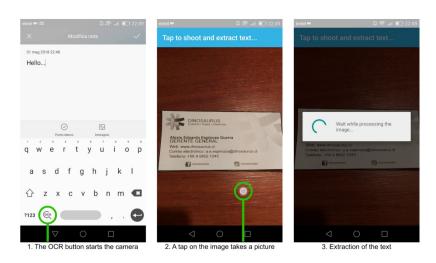




FIGURE 1. CameraKeyboard use process. At the beginning, users can write through the QWERTY on-screen keyboard as usual. When users need to start the camera, they tap on the OCR button (1), then pointing the camera to the text of interest, user can take a picture (2). The image is sent to the Google Cloud Vision API and the text is extracted (3). Once the text is returned to the smartphone, it is displaced similarly to the source and user can insert the entire text, a single line, or a single word.















Arquitectura y clima: manuales actualizados de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas América Méndez

Stadium, pabellón de Chile en la Bienal de Venocia 2018, se presenta a través de la construcción de um modelo a gran escala del Estadio discional de Santiago en el objetivo de liustrar las políticas locales de vivienda. La exposición, comisariada por la arquitecta la dejadirad Celedon, busca que estos elementos -frágiles y pesados a la vez- cuenten la historia del momento en que los ciudadanos 'sin casa' pasan a ser propietarios por primera vez, a modo de "fragmentos simbólicos de esta transmutación". Descripción por el equipo. Al centro de Sala dell'Isoloto se ubica un modelo a gran escala de un edificio hecho de letira apisonada, tra examen más minuciono, las seenta piezas que componen la forma ovalada del edificio ya no parecen hechas de tierra, sino más bien talladas en ella. Las distintas capas con ligeras variaciones de color y textura nos recuerdan que es el suelo lo que está en juego en el Pabelón de chile. Teorías e historia de la arquitectura: hacia una nueva concepción de los espacios arquitectónicos

La primera ocupa el vestibulo del pabellon, y está dedicada a la investigación de archivo y a los hallagos que roden el evento. En el muno opuesto al acceso, la planta del STADIUM con la ciudad inscrita se exhibe como origen de la exposición y como predució es u materialización. A la lixquierda, el material audiovisual nara la historia y el contexto del evento a través de tres soportes diferentes: la premas y la propaganda, la cobertura tetevisiva y los discriusors, y el fasiccion vez dentro de la sala principal, el STADIUM de 7 x 5 metros emerge al centro. A su derecha, la pared su exhibe un segundo momento, la siast, que amplia mediante entrevista a pobladores presentes ses dia en el evento— las historias de tres de las sexenta piezas del Estadio. La Procoya, Villa Francia y la Bandoria. Saber ver la arquitectura: ensayo sobre la interpretación semiótica y espacial de la arquitectura

"El horizonte" coupa la pared morte y está dedicado a los múltipos testados de testados la través de una película basada en registros dos archivos. Estados da testados a través de una película basada en registros de la ciudad, revisando stros evertion so (netexo y figuras importante en deficio muestra sua representación de Santiago. En umo de flondo de STADUM, una ciudad en un edificio muestra una representación de Santiago. Este mos de ciudad per precisa de las piezas del Estado, un endiricio en una ciudad, stem las volucios precisados en las piezas del Estado, un entre deficio en una ciudad de la versión espejada de la pieza central, su contraparte narrativa Lud estructura representa la discinacia entre el Estados (en el centro de Ludad y) publiciones (en las alfueras de la ciudad), con el edificio como parte y testigo del desarrollo (estexual de Santiago.

Es posible ir aprendiendo mientras vamos pasando de una condición a otra (practice/learning effect)

También es posible que los participantes se cansen (fatigue effect).

¿Qué hacer?

* Counterbalancing => Latin Squares

Α	В
В	Α

Α	В	С
В	С	Α
С	Α	В

A	B	С	D
В	С	D	Α
C	D	A	B
D	A	B	С

Es posible ir aprendiendo mientras vamos pasando de una condición a otra (practice/learning effect)

También es posible que los participantes se cansen (fatigue effect).

¿Qué hacer?

* Counterbalancing => Latin Squares => Balanced Latin Squares

Α	В
В	Α

Α	В	D	С
В	С	Α	D
С	D	В	Α
D	Α	C	В

* O: randomizing

ESTUDIOS LONGITUDINALES

Cuando la investigación quiere enfocarse en aprendizaje o adquisición de habilidad

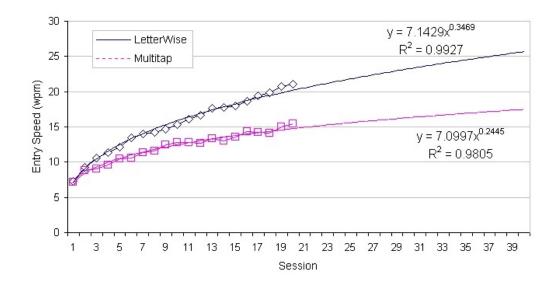
Se testea por periodos prolongados de tiempo y se mide mejoras en performance

En vez de eliminar aprendizaje, queremos medirlo!

ESTUDIOS LONGITUDINALES



¿Cómo escribo HOLA? ¿Cómo escribo ON?



PREGUNTAS?

5/20/22 Page 35