

## II ENCUENTRO DE JÓVENES INVESTIGADORES

### **Título del trabajo**

*Evaluación de la eficacia comunicativa de un sistema de piezas gráficas en relación con la evacuación de edificios con posterioridad a un sismo, en el contexto de la FAUD-UNSJ.*

Esta investigación se relaciona con el Proyecto: “*El rol de la información gráfica en la evacuación de edificios escolares: Aportes a la gestión del riesgo sísmico en instituciones educativas*”.

**Línea temática:** Higiene y Seguridad

**Nombre del Autor:** Cerviño Nelson Adrián

**Institución:** Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño.  
Universidad Nacional de San Juan.

## **ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN**

Este trabajo expone la evaluación de un sistema de gráfica alternativo al usualmente utilizado para comunicar Planes de evacuación de edificios con posterioridad a un sismo. Como paso previo, las piezas diseñadas deberán ser adaptadas a los hitos significativos del edificio de la FAUD-UNSJ y el plano de evacuación deberá ser elaborado de acuerdo a las pautas que impone el sistema gráfico desarrollado. Los resultados permitirán validar la utilización del sistema en la FAUD y/o contar con datos para su reformulación.

### **Justificación**

Las construcciones sismorresistentes son aquellas que están diseñadas y calculadas para resistir las solicitaciones que se generan durante un terremoto sin colapsar, aun cuando su estructura se deteriore en grado extremo y sea necesaria su posterior demolición. Esto implica que aun cuando cumplan con su cometido, un nuevo sismo (una réplica) sí podría ocasionar el derrumbe (INPRES, 1996). Es por esta razón que la evacuación de los edificios sismorresistentes con posterioridad a un terremoto resulta imprescindible, es decir que después de un sismo y hasta tanto se evalúen las condiciones de la estructura, las personas deben abandonar los edificios y trasladarse a un área segura. Esto implica que todos los ocupantes de un edificio deben poder abandonarlo en forma inmediata al cese de la fase intensa de un temblor. En este momento, la elección inadecuada de las vías de salida puede ocasionar tumultos, obstrucciones o conductas de pánico que aumentarían exponencialmente la vulnerabilidad de los ocupantes del edificio.

Para que esta evacuación se realice en forma ordenada y eficiente es necesario un plan preconcebido que responda a una evaluación de los medios de salida, su distribución y capacidad: *el plan de evacuación*. Este plan que debe ser diseñado previamente, debe ser conocido por los ocupantes permanentes y ocasionales del edificio (Balmaceda, Perniche Díaz Reinoso, Gil, Lillo, Sanchez, & Servetto, 2012). Es aquí donde la documentación gráfica juega un rol primordial para que el plan de evacuación sea, en primer término, conocido y luego en el momento necesario, cumplido de acuerdo a lo previsto. Es precisamente en este aspecto en el que se centra esta investigación que complementa la

que se desarrolla en el proyecto de investigación con el que se vincula este trabajo, replicando la metodología desarrollada y aplicándola en un caso de estudio diferente.

## **PALABRAS CLAVE**

### **Eficacia Comunicativa**

Se define aquí como la medida en que la intención comunicativa se asemeja al mensaje efectivamente decodificado por el interpretante del mismo. Cuando la comunicación se plantea a través de piezas gráficas, se puede hablar de eficacia gráfica. *“La eficacia gráfica implica el grado en que la comunicación de ideas y fenómenos complejos se concreta con alto grado de claridad, precisión y capacidad de convicción”* (Zanni, Dufur, Cabut y David, 2004: 93).

Requiere de un buen diseño que tenga en cuenta la construcción narrativa (el mensaje), y el interés de la información que éste contiene para que se pueda interpretar claramente y utilizar. Todo esto para que el interpretante pueda comprenderlo en el menor tiempo posible y con el menor esfuerzo intelectual posible.

### **Sistema Gráfico**

Es un sistema de signos integrado por cuatro grandes subsistemas o familias: Imagen, Texto, Grafismos y Color. Estos signos se combinan, de modo extremadamente variable, sobre el soporte de la información que se denomina espacio gráfico.

### **Señalética**

Es el sistema instantáneo e inequívoco de información por medio de señales visuales o mensajes espaciales de comportamiento. Desde el punto de vista de la comunicación social: *“...es la ciencia de las señales en el espacio, que constituyen un lenguaje instantáneo, automático y universal, cuyo fin es resolver las necesidades informativas y orientativas de los individuos itinerantes en situación”* (Costa, 1998: 135).

La condición esencial implícita se corresponde con la idea de comunicación o información *automática*, es decir, el modo cómo este fenómeno instantáneo se produce, *la clase de relación* que existe entre la causa y el efecto (Costa, 1998).

## **OBJETIVOS**

### **General**

Corroborar el nivel de eficacia comunicativa de un conjunto de piezas gráficas relacionadas con la evacuación de edificios con posterioridad a un terremoto en una institución educativa de nivel universitario.

### **Específicos**

- Aprender las características distintivas del sistema gráfico diseñado desde el proyecto de investigación con el que se relaciona esta Beca (Variante B) y del sistema gráfico denominado tradicional (Variante A).
- Relacionar este sistema gráfico con la representación de recorridos en un edificio determinado.
- Producir piezas gráficas (alternativas de planos de evacuación) coherentes con tal sistema.
- Llevar adelante pruebas que permitan comparar la eficacia comunicativa de las piezas alternativas en relación con las utilizadas actualmente.

## **METODOLOGÍA**

De acuerdo a lo previsto en la formulación de esta investigación, en primer término, a partir del plan de evacuación propuesto por el equipo del Proyecto relacionado para un Sector del edificio de la FAUD, se llevó adelante un proceso de investigación proyectual. Éste incluyó el relevamiento y análisis de antecedentes de documentación gráfica relacionada con el Plan, la elaboración de una propuesta de un sistema de planos alternativos al denominado “tradicional” y la de un sistema de señalética relacionada específicamente con los sismos.

Posteriormente, la documentación gráfica elaborada (sistema de planos y sistema de señales) fue evaluada en relación con la variable “eficacia gráfica”, tal como fue definida en párrafos precedentes.

## **Instrumentos**

Para evaluar la eficacia gráfica en las señales se utilizaron las pruebas (Tests) que fueran adaptados por Balmaceda & Perniche (2012) a partir de las propuestas por la Norma ISO 9186 para señalética de emergencia. Estos tests se denominan *Prueba de Evaluación de señales* y *Prueba de Comprensión de señales*. En tanto para evaluar la eficacia gráfica del sistema de planos se adoptó una *Prueba de Evaluación de planos* diseñada ad hoc en el Proyecto de Investigación vinculado.

## **PRUEBAS DE EVALUACIÓN Y COMPRENSIÓN**

### **Prueba de evaluación de planos**

Ésta utiliza la técnica del diferencial semántico para evaluar cinco dimensiones coincidentes con cada uno de los hitos del plan de evacuación (*Sector del edificio, Recorrido, Piso, Escaleras de evacuación, Puerta de salida al área segura*). Los entrevistados han valorado la claridad de la información referida a estos hitos con una escala de 6 opciones. Este diferencial se ha indagado en relación con la gráfica tradicional (*a la que se denominó Variante A*) y en relación con la gráfica alternativa propuesta (*a la que se denominó Variante B*).

### **Prueba de evaluación de señales**

Consiste en exponer ante los entrevistados variantes de un referente concreto, se les dice cuál es el referente, y se les solicita que calculen dentro de una escala de cuatro opciones, el porcentaje de la población que suponen que entendería este significado.

### **Prueba de comprensión de señales**

En este caso se muestra cada una de las variantes puestas en contexto y se le da a cada sujeto una explicación relacionándola con la evacuación de un edificio en caso de sismo. Luego se les solicita que expresen lo que ellos creen que quiere decir la señal.

## **MUESTRAS**

La población considerada fueron los alumnos y docentes de las carreras de Arquitectura, Diseño Industrial y Diseño Gráfico de la FAUD. Sobre esta población se definieron dos muestras intencionales no probabilísticas y estratificadas, una funcional a dos de las

pruebas implementadas y otra funcional a la tercera. Cada una de las muestras fue de 50 sujetos.

## DESARROLLO

Las actividades llevadas adelante para cumplir con los objetivos previstos se sintetizan a continuación.

## RELEVAMIENTO FOTOGRÁFICO FAUD-UNSJ

Se recorrieron los espacios de la FAUD, analizando la utilización de las señales en distintos sitios y evaluando el cumplimiento de las premisas específicas de la comunicación señalética. A continuación se evidencia este análisis con una selección de imágenes representativas de la FAUD:



1\_ Las señales no están distribuidas estratégicamente, el cartel “salida” y “escalera” orientan hacia el ascensor. Falta señal correspondiente al uso del ascensor. 2\_ Problema de soporte: al colocar la señal no tuvieron en cuenta el medio expuesto.

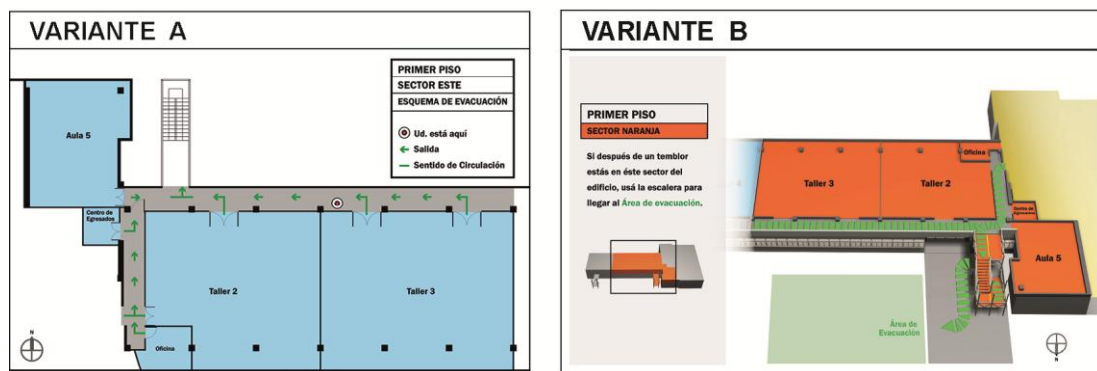
## SELECCIÓN DE REFERENTES PARA LA SEÑALÉTICA A ELABORAR

Una vez identificadas las falencias de contenido y forma de las piezas gráficas utilizadas habitualmente en el contexto de la FAUD, se propusieron una serie de referentes ausentes o deficientes en la actualidad.

Las señales correspondieron a la *utilización del ascensor* y la de *posible rotura de vidrios*, ausentes en este momento en la FAUD y la *utilización de las escaleras* señal existente pero con deficiencias. Asimismo, se propuso un pictograma que mostrara la *posición de seguridad* adecuada a adoptar durante un movimiento sísmico para minimizar el peligro.

## ELABORACIÓN DEL PLANO DE EVACUACIÓN

Para ello se tomó como base el sistema gráfico diseñado en el proyecto de investigación vinculado y se aplicó a un Sector de Evacuación del edificio de la FAUD (Variante B). En esta variante de planos de evacuación se trabajó con la perspectiva visual, un aspecto innovador en el ámbito de la graficación de planos que pretende añadirle cualidades visuales a la representación para una mejor interpretación por parte del individuo. En paralelo se elaboró un plano del mismo sector según el sistema gráfico tradicional (Variante A). A continuación se muestran los resultados correspondientes al primer piso del edificio (Sector Este) de ambas propuestas:



3

4

3\_Variante A, correspondiente a una gráfica “tradicional”. 4\_Variante B, correspondiente a una gráfica “no tradicional”.

## PROPUESTA DE PICTOGRAMAS

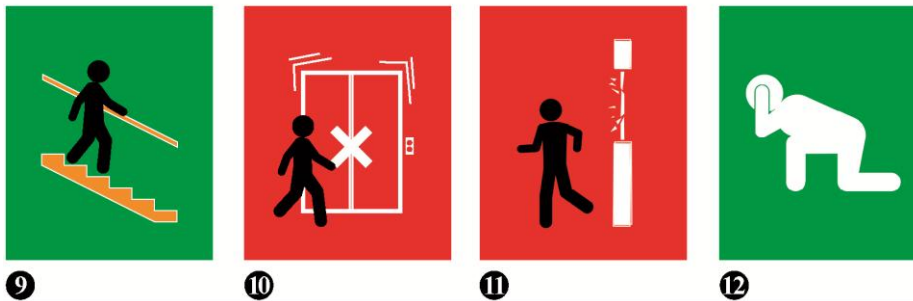
Se desarrollaron dos sistemas con cuatro señales cada uno, de acuerdo a objetivos particulares, y uno más adecuándolo al sistema realizado en el proyecto vinculado. Lo que se buscó en las nuevas propuestas fue una correspondencia constructiva a partir de las proporciones humanas para el desarrollo de cada personaje. En cuanto al nivel de

impacto, se buscó que al visualizar la señal desde una distancia lejana, sin saber todavía de qué se trata en su totalidad, mediante el valor cromático se establezca una asociación de acciones permitidas y prohibidas. A continuación se muestran los sistemas generados con sus respectivas señales:

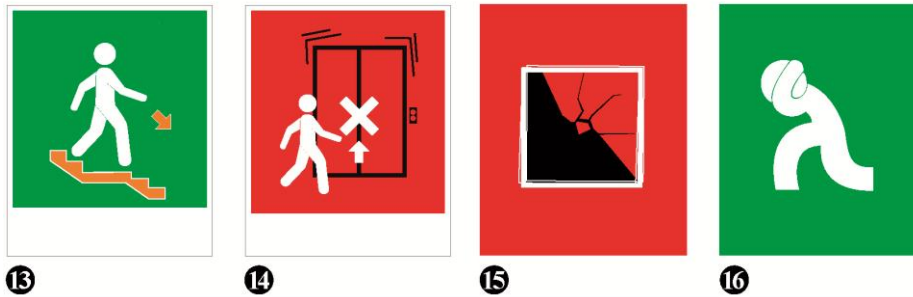
#### SISTEMA 1



#### SISTEMA 2



#### SISTEMA 3



**5,9,13**\_Referente: “Bajar por las escaleras correspondientes al sector naranja caminando, sin correr”. **6,10,14**\_Referente: “Peligro, no utilizar el ascensor en caso de sismo”. **7,11,15**\_Referente: “Peligro, si tiembla alejate de los vidrios”. **8,12,16**\_Referente: “*Posición de seguridad*”.

### APLICACIÓN DE LAS PRUEBAS

Tanto para la prueba de evaluación como para la de comprensión, se elaboraron formularios en los que reprodujeron las gráficas de planos y de señales en el tamaño



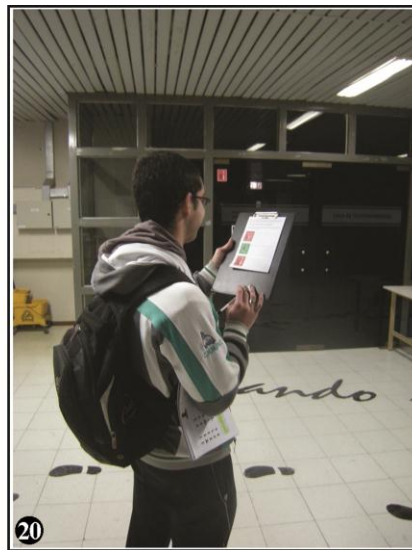
original de salida para que los encuestados pudieran observarlos detenidamente y completar debidamente los instrumentos.

Siempre al comenzar la evaluación se realizó una explicación sobre qué trataba el proyecto de investigación y cada punto del instrumento para que pudieran comprender qué se pretendía lograr.



17,18\_ Realización de la Prueba de Evaluación en los talleres de la FAUD.

Para aplicar la prueba de evaluación de planos y de señalética se entrevistaron grupos de sujetos según los estratos de población. En cambio para la prueba de comprensión, se abordó a las personas cuando circulaban por el espacio en donde estaban situadas las señales.



**SISTEMATIZACIÓN Y PROCESAMIENTO DE LOS DATOS OBTENIDOS.  
ANÁLISIS DE RESULTADOS.**

De acuerdo a una metodología preestablecida, se evaluaron las respuestas correspondientes a las pruebas de evaluación de señalética y de planos y los resultados fueron volcados a tablas y gráficos estadísticos para cada una de las ellas.

Con respecto a la Prueba de evaluación de los sistemas de planos (Variante A y Variante B) ambas variantes obtuvieron puntajes aceptables pero siempre resultó mejor puntuado el Sistema Alternativo propuesto (Variante B).

Con respecto al sistema de señales, si bien diez señales superaron la prueba de evaluación, para llevar adelante esta prueba de comprensión se seleccionó un símbolo correspondiente a cada uno de los referentes. El criterio para esta elección no fue siempre el mayor puntaje obtenido en la prueba de evaluación porque se priorizó que los tres símbolos elegidos correspondieran al mismo sistema. El sistema seleccionado cuenta con las siguientes señales:



21\_Referente: “Bajar por las escaleras correspondientes al sector naranja caminando, sin correr”. 22\_ Referente: “Peligro, no utilizar el ascensor en caso de sismo”. 23\_ Referente: “Peligro, si tiembla alejate de los vidrios”.

---

Respecto a los resultados de la prueba de Comprensión:

- Para la primera señal (21) ninguna respuesta hizo referencia al sector del edificio, simplemente lo percibieron como un color distintivo. Resultó llamativo que un porcentaje bajo de los entrevistados centrara su atención en el hecho de bajar las escaleras tomándose del pasamanos. Esto fue considerado como un significado contrario al que se quería transmitir.
- Para la segunda señal (22) pocas personas hicieron alusión al sismo y las demás percibieron la prohibición de usar el ascensor interpretando que se encontraba averiado. El error de interpretación más importante en este caso está relacionado con la no identificación del momento en que es válida la restricción, es decir, la no identificación de “*en caso de sismo*”.
- Para la tercera señal (23) tuvo resultados muy contrastantes. Por un lado hacen referencia al alejamiento de los vidrios y el cuidado que se debe tener en edificios con zonas vidriadas. Pero un gran número de respuestas hacen mención al poco entendimiento de la señal.

## CONCLUSIONES

La evaluación develó que el sistema de planos elaborado (alternativo al tradicional) posee mejores cualidades que el tradicional para la comunicación de hitos significativos relacionados con el Plan de Evacuación del edificio en caso de sismo, es decir posee mayor *eficacia comunicativa*. Ello lleva a pensar en la necesidad de cuestionar la aceptación sin más, del sistema tradicional de planos de evacuación como herramienta para la comunicación de planes de evacuación de edificios escolares.

En la puesta a prueba de las señales en su *eficacia comunicativa*, si bien la mayoría de las señales superó satisfactoriamente la primera de las pruebas (prueba de Evaluación), no ocurrió lo mismo al someterlas a la segunda (prueba de Comprensión) en la que los resultados no fueron todo lo satisfactorios que cabría esperar. En general fue comprendido el significado de la acción propuesta pero no se interpretó el tiempo en el que debía llevarse a cabo la acción (durante un sismo, después de un sismo). Esta situación abre el camino a nuevas investigaciones que tengan en cuenta este antecedente.

## BIBLIOGRAFÍA

Zanni, V. Dufour, L, Cabut, C., David, D. (2004). *La evaluación en el proceso de diseño*. Revista Huellas N° 4, 92-103.

Balmaceda, M. Perniche, E., Díaz, V., Gil, C. y Lillo, V., (2011). *Investigación y Responsabilidad Social: Diseño Gráfico y Arquitectura en respuesta a una problemática local*. Ponencia en las IV Jornadas Latinoamericanas de Diseño” realizadas en San Juan en abril de 2011.

Balmaceda, M., Perniche E., Díaz Reinoso, V., Gil, C., Lillo, V. Sanchez, M. & Servetto, J. (2012) “**Investigación en Diseño, ensayando caminos posibles.**” Actas de Congreso Internacional de Diseño. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.

Balmaceda, M. & Perniche, E. (2012). *Informe de Avance del Proyecto de Investigación “El rol de la información gráfica en la evacuación de edificios escolares. Aportes a la gestión del riesgo sísmico desde la educación”*. San Juan: FAUD- UNSJ.

Zanni, V. Dufour, L, Cabut, C., David, D. (2004). *La evaluación en el proceso de diseño*. Revista Huellas No 4, 92-103.

Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2008). *Metodología de la Investigación*. (4ª.ed.). México: Editorial MCGraw Hill.

Frascara J. (1988). *Diseño Gráfico y comunicación*. Buenos Aires: Ediciones Infinito.

Moles, A. & Janiszewsk, L. I (1990). *Grafismo Funcional*. (1ª.ed.). Barcelona (España): Ceac, S.A.

Aiche O. & Krampen M. (2002). *Sistemas de signos en la comunicación visual*. (5ª.ed.). Barcelona (España): Gustavo Gili, S.A.

Costa, J. (1998). *La Esquemática. Visualizar la información*. (1ª.ed.). Barcelona (España): Paidós Ibérica, S.A.