

Christopher Alexander
3 aspectos de Matemática y Diseño
Cuadernos ínfimos N.º 3
Tusquets Editor, Barcelona

un tema muy solicitado: computadores y diseño

Desde que empecé a utilizar computadores para resolver tanto problemas prácticos como teóricos del diseño, personas interesadas me preguntan sobre la "aplicación de los computadores en el diseño". La última pregunta de este tipo viene de la revista Landscape que tuvo la amabilidad de publicar esta respuesta:

A mi entender, la pregunta que hacen estas personas, o sea "¿cómo puede el computador ser utilizado en el diseño arquitectónico?" es desorientadora, peligrosa y tonta.

¿Acaso perdemos nuestro tiempo escribiéndonos cartas y hablando de "cómo se utiliza una regla de cálculo en el diseño arquitectónico"? No miramos nuestras casas, martillo y sierra en la mano, preguntándonos dónde los vamos a utilizar. En resumen, los adultos utilizan instrumentos para resolver problemas que no podrían resolver sin su ayuda. Sólo el niño, para quien el mundo de los instrumentos es más atractivo que el mundo en el que se utilizan, se preocupa por saber cómo se utilizan los instrumentos. Esto, por supuesto, no sería correcto decirlo si el computador pudiera ayudar a solucionar centenares de problemas realmente importantes. Pero no hay tal caso.

Un computador digital es, esencialmente, lo mismo que un inmenso ejército de empleados, equipados de libros de cálculo, lápiz y papel, estúpidos y completamente faltos de iniciativa, pero en grado de seguir con exactitud millones de operaciones definidas con precisión. No hay nada que un computador puede hacer que no pueda hacer, con tiempo, un ejército de empleados. Dado que el IBM 7090 emplea 10^{-5} (1/100.000) segundos para realizar una operación elemental que un empleado realizaría en aproximadamente 10 segundos, el IBM trabaja cerca de un millón de veces más aprisa que un solo empleado. Una hora de trabajo con un computador (que cuesta sólo pocos centenares de dólares) puede por lo tanto realizar lo mismo que un ejército de mil empleados en mil horas, o cinco meses de trabajo diario.

Al preguntar cómo se puede utilizar un computador en el diseño arquitectónico, hay que preguntarse también qué problemas conocemos en el diseño que podrían ser resueltos por un ejército de empleados si pudiéramos pagarlos.

De momento, son muy escasos los problemas de este tipo. Aunque hablémos mucho de la complejidad de los problemas, de la complejidad de la arquitectura y la complejidad del entorno, estas conversaciones no son hasta hoy más que simples conjeturas. En el estado actual del diseño de la arquitectura y del entorno, casi ningún problema pudo aún presentar una complejidad tan definida como para necesitar la ayuda de un computador.

Mientras afrontemos estos problemas a través de métodos tan alejados del nivel conceptual que encontremos en ellos complejidades insolubles, y mientras no consigamos describir estas complejidades con tanta precisión como para que un ejército de empleados pueda ayudarnos a dilucidarlas, no tiene sentido intentar utilizar un computador.

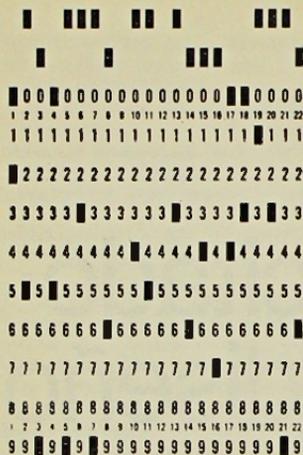
En realidad, hasta ahora, los esfuerzos para utilizar el computador en el diseño no reflejan más que el deseo de estar al día y de creer que estamos ya en grado de comprender esa complejidad. Si utilizamos un computador para resolver una ecuación que podríamos resolver mentalmente es que, en realidad, no necesitamos resolverla, sino que sólo nos engañamos a nosotros mismos o que intentamos engañar al vecino. Pero hay un peligro en preocuparse por ese problema como se hace actualmente, cuando la misma máquina computadora está alcanzando un desarrollo mucho más rápido que nosotros. Este esfuerzo para enfocar un problema de tal manera que un computador pueda resolverlo, deforma nuestra visión del problema. Nos permite considerar únicamente aquellos aspectos del problema que pueden ser codificados —y en la mayoría de los casos éstos son los más banales y los menos significativos.

No consideremos este fenómeno como una posibilidad sin salida. La psicología experimental, obsesionada por la idea de la matematización rigurosa y de probar hipótesis, ha olvidado durante los últimos cuarenta años los problemas realmente acuciantes del comportamiento humano para dedicarse sólo a aquellos aspectos triviales que son, además, los más fáciles de identificar. No quiero decir que nos deje de preocupar la meticulosidad en el trabajo. Esta es la finalidad de toda investigación científica y creadora. Pero si el amor por la precisión su-

pera nuestra habilidad para elegir problemas significativos y para distinguir los importantes de los no importantes, tendremos que admitir que esta afición por la precisión nos ha desviado del auténtico interés. Lo mismo sucede cuando un diseñador antepone su deseo de utilizar el computador al deseo de comprender la forma y la función. Sucederá que alguien se empeñe en aplicar el computador al diseño. Podemos comprobarlo, por ejemplo, en un reciente estudio sobre la ayuda del computador en la planificación de un hospital.

En este estudio, el computador fue utilizado para comparar las distintas distribuciones en planta desde el punto de vista de la suma total de los recorridos de pacientes, enfermeras, abastecedores y visitantes. Para ello, los autores definieron una serie de tipos de habitación posibles en un hospital y dieron orientaciones para calcular la cantidad de tráfico que se producía entre las habitaciones de tipos distintos de modo que se pudieran computar las cantidades relativas de tráfico de pacientes, enfermeras, abastecedores y visitantes para cada modelo dado. Es evidente la ingenuidad técnica de simulación. No es ni informativa ni significativa. Ante todo, el hecho de que el computador tenía que ser utilizado, obligó a los autores a abarcar casi exclusivamente fenómenos que podían ser medidos y codificados. Esa es la razón por la que analizaron la distancia y el volumen de las comunicaciones en lugar del bienestar de los pacientes, los efectos de las grandes diferencias entre la vida de casa y la vida de hospital, los efectos de unos pacientes sobre los otros, la rapidez de curación, el problema de la medicina preventiva, las condiciones en las que los médicos pueden diagnosticar una enfermedad con mayor facilidad y éxito, las ventajas de las clínicas de pacientes no internos o cualquiera de los centenares de problemas realmente importantes que cooperan para dar al hospital una forma compleja. Por otra parte, incluso si enfocamos seriamente el problema de las circulaciones, vemos que la ayuda del computador es sólo aparente, irreal.

Cualquier diseñador inteligente podría examinar los múltiples planos de hospitales examinados por el computador y podría decir aproximadamente qué cantidades relativas de



circulaciones distintas podrían producirse. La palabra clave es aquí "aproximadamente". No es necesario conocer el número hasta el segundo decimal de las circulaciones generadas por un plano porque es irrelevante —no sirve más que para aparentar un trabajo meticuloso—. Es una meticulosidad insignificante. Es como medir el tamaño de una manzana al horno con un micrómetro. Y lo único que un computador puede hacer mejor que un diseñador con toda su experiencia es calcular hasta el segundo decimal.

Se podría decir que se utiliza un computador para examinar un mayor número de alternativas de las que un diseñador podría examinar por no disponer de tiempo, paciencia y conocimientos suficientes. En teoría, es un punto de vista razonable. Pero, en la práctica, aunque el número de alternativas que puede examinar un computador es muy vasto, el alcance de esas alternativas es corto porque el computador, actualmente, no puede examinar más que un tipo muy limitado de soluciones.

Supongamos que buscamos un taco de madera para poner bajo la rueda del coche para impedir que éste se mueva mientras cambiamos un neumático. Podemos observar un número determinado de tacos de madera distintos hasta encontrar el que conviene. Pero sería absurdo examinar un centenar o un millar de tacos de madera, todos diferentes, sólo por una simple cuestión de milímetros. Este procedimiento daría la impresión de una finalidad mucho más importante. De hecho, es falsa y éste es el tipo de variación que presenta la aparente gran variedad de los distintos planos de hospitales actuales.

No vale la pena examinar un gran número de alternativas más que cuando las diferencias entre las alternativas son insignificantes, y sólo así se pueden llegar a descubrir alternativas realmente inesperadas entre las que se examinaron. Nuestra actual capacidad de elaborar campos de alternativas no nos lo permite. De momento, el computador puede, en efecto, mostrarnos sólo alternativas que nosotros ya hemos previsto. Esta no es una limitación del computador. Es una limitación de nuestra propia capacidad para concebir en abstracto amplios campos de alternativas significativas. Por lo tanto, mientras no superemos es-

ta limitación creadora, el empleo del computador seguirá siendo un engaño. Así, en el caso de los hospitales, los resultados obtenidos no son genuinamente informativos.

Aparte la profusión de datos fácilmente verificables, los resultados del estudio de hospitales no suponen, en realidad, la necesidad de un computador. Aparentemente, el principal objeto de los investigadores era mucho antes el de utilizar como fuera el computador que el de conseguir unos resultados que no podrían obtener sin su ayuda. Lo único que consiguieron fue simplificar de un modo absurdo el problema en sí, o sea diseñar hospitales, únicamente para que el computador pudiera solucionarlo.

La simplificación y la banalización no fueron fruto de la incompetencia de los autores. Ocurrirá siempre que el diseñador se empeñe en utilizar el computador para diseñar en lugar de esperar para utilizarlo a encontrarse con una complejidad que no pueda dilucidar sin él.

No cabe duda que el hospital es una forma compleja que responde a una serie de necesidades complejas. Cualquier diseñador puede sentirse desconcertado ante esta complejidad. Pero, si reduce el problema de diseñar un hospital a aquellos aspectos que pueden ser medidos y codificados, eliminará precisamente esa complejidad que presenta el problema tan difícil de afrontar.

Es una ironía que el mismo instrumento que ha sido inventado para disminuir las complejidades imponga a los problemas que el diseño puede resolver restricciones tan severas que la misma fuente de complejidad ha de ser eliminada antes de utilizar el instrumento que tiene que elucidarla. Pero, de momento, ésta es la situación. Sin embargo, nuestro trabajo consiste en aprender a ver las complejidades actuales del diseño de un modo tan claro que podamos utilizar una máquina para ayudarnos a descifrarlas. Cuando lo hayamos logrado, estaremos en grado de descubrir que el tipo de computador que necesitamos realmente no es en absoluto el actual computador digital. Entretanto, cualquier trabajo con computador digital que no lleve a un proceso creativo merece sospecha y no respeto.

Haría, por último, una distinción entre mi temor por los que muestran demasiado interés por los computadores y mi temor, mucho más exten-

dido, por los diseñadores que dicen sin razonar que el computador destruye la intuición y la creatividad y que no puede reemplazarlos. Aquellos que temen el computador en sí, son invariablemente los mismos que consideran el diseño como una oportunidad de expresión personal. Para éstos, el computador es una amenaza porque llama la atención sobre el hecho de que el diseño más intuitivo no es más que una manifestación de los secretos personales en formas plásticas. El computador no puede imitar estas manifestaciones. Pero tampoco los diseñadores serios desean hacerlo.

Una forma tiene una estructura definida, sustancial y funcional. A medida que vamos entendiendo esa estructura, vemos claramente que es muy compleja y que la indudable velocidad del computador puede ser de gran ayuda. Cuando las relaciones internas que van a convertirse en forma sean mejor conocidas, será inconcebible considerar el computador de otra manera que un simple medio. El computador es un instrumento. Es un invento maravilloso, casi milagroso. Como más comprendamos la naturaleza compleja de la forma y la naturaleza compleja de la función, más necesitaremos la ayuda del computador cuando decidamos crear una forma.

Pero la forma comprendida, la forma creadora, no está, en este sentido, bien interpretada por los que quieren utilizar por encima de todo el computador, sin razón real alguna. De hecho, esos entusiastas distorsionan el diseño del mismo modo que los fanáticos del expresionismo distorsionan a sus creadores a quienes pretenden reemplazar. Los dos atrasan nuestra comprensión de la forma y de la función y nuestra capacidad para crear conceptos teóricos más profundos.

Todos los que preguntan: "¿Cómo podemos utilizar el computador en arquitectura?" son peligrosos, ingeniosos y tontos. Tontos porque sólo los tontos quieren utilizar un instrumento antes de saber con qué objeto lo emplean. Ingeniosos porque, como los centenares de empleados lo demostraron, un computador puede hacer muy poco si antes no se amplía la comprensión teórica de la forma y de la función. Y peligrosos porque su preocupación puede impedir que alcancemos actualmente esta comprensión teórica y que veamos los problemas tal como son.

