

El Problema de la Aplicación de los Índices de Gini y Herfindahl-Hirschman (HHI) en el Análisis del Riesgo de Liquidez

Enrique Navarrete¹
Scalar Consulting

Este documento muestra que los índices de Gini y HHI no necesariamente capturan el riesgo de liquidez por concentración de depósitos, e incluso pueden distorsionar el análisis. Se muestra en particular el caso de dos entidades con el mismo índice HHI pero con riesgos de liquidez muy diferentes.

Una práctica que se ha desarrollado últimamente en la gestión de riesgos es tratar de medir el riesgo de liquidez generado por la concentración de depósitos en un limitado número de clientes, utilizando ya sea el índice Herfindahl-Hirschman (HHI), tradicionalmente utilizado en la industria, o el índice de Gini, utilizado en el análisis de la distribución del ingreso.²

Como se mostrará en este documento, el problema con estos indicadores es que éstos corresponden a un análisis fundamentalmente diferente (desigualdad de ingreso y restricción de la competencia), pero no necesariamente capturan el riesgo de liquidez por concentración de depósitos en una entidad financiera, e incluso pueden *distorsionar* el análisis.

La Figura 1 a continuación muestra los 20 principales depositantes de dos entidades financieras, así como la *concentración acumulada* del total del monto, hasta el depositante n (montos en USD).

Para eliminar el efecto de *tamaño* de la entidad (o número total de clientes), asumimos que ambas entidades cuentan con un total de 100 depositantes.³

¹ Gerente General de Scalar Consulting, www.grupoescalar.com

² En este documento nos estaremos refiriendo principalmente a la concentración de *depósitos a la vista*, esto es, depósitos con *vencimiento incierto*, que pueden ser retirados de la entidad en *cualquier momento*. Para conocer más sobre el cálculo del índice de Gini, HHI y otros, ver Navarrete 2006.

³ Listado completo de depositantes en el Apéndice.

| Cliente | Entidad 1 | | Entidad 2 | |
|---------|-----------|--------|-----------|--------|
| | Monto | % Acum | Monto | % Acum |
| 1 | 3.000,00 | 31,28% | 1.000,00 | 13,08% |
| 2 | 500,00 | 36,49% | 1.000,00 | 26,16% |
| 3 | 500,00 | 41,70% | 1.000,00 | 39,24% |
| 4 | 500,00 | 46,91% | 1.000,00 | 52,32% |
| 5 | 500,00 | 52,13% | 1.000,00 | 65,40% |
| 6 | 500,00 | 57,34% | 1.000,00 | 78,48% |
| 7 | 500,00 | 62,55% | 1.000,00 | 91,56% |
| 8 | 500,00 | 67,76% | 553,34 | 98,80% |
| 9 | 500,00 | 72,98% | 1,00 | 98,81% |
| 10 | 500,00 | 78,19% | 1,00 | 98,82% |
| 11 | 337,17 | 81,70% | 1,00 | 98,84% |
| 12 | 100,00 | 82,75% | 1,00 | 98,85% |
| 13 | 100,00 | 83,79% | 1,00 | 98,86% |
| 14 | 100,00 | 84,83% | 1,00 | 98,88% |
| 15 | 100,00 | 85,87% | 1,00 | 98,89% |
| 16 | 100,00 | 86,92% | 1,00 | 98,90% |
| 17 | 100,00 | 87,96% | 1,00 | 98,91% |
| 18 | 100,00 | 89,00% | 1,00 | 98,93% |
| 19 | 100,00 | 90,04% | 1,00 | 98,94% |
| 20 | 100,00 | 91,09% | 1,00 | 98,95% |

Figura 1: 20 Mayores Depositantes

Intuitivamente, ¿cuál de las dos entidades cuenta con un **mayor riesgo de liquidez** debido a la concentración de sus depósitos a la vista?

Uno podría pensar que la **Entidad 1 tendría mayor riesgo de liquidez**, como se discutirá más adelante. Sin embargo, de la Figura 2, que muestra los cálculos del **índice de Gini, estadístico KS, e índice HHI** para ambas entidades, se deduce tanto por el índice de Gini, como por el estadístico KS, que la **Entidad 2 cuenta con mayor concentración de los depositantes**.⁴

| | Indicador | | | |
|-----------|-----------|--------|--------|-------|
| | Gini | KS | HHI | 1/HHI |
| Entidad 1 | 0,855 | 71,17% | 0,1250 | 8,00 |
| Entidad 2 | 0,912 | 90,80% | 0,1250 | 8,00 |

Figura 2: Cálculo de indicadores para ambas Entidades.

Por lo tanto, empezamos a vislumbrar que indicadores de *concentración global* (como lo son el índice Gini y el KS) quizás no sean los mejores indicadores de riesgo de liquidez por concentración de los depositantes.

⁴ Esto es, estadístico Gini más cercano a 1 y valor más alto del KS para la Entidad 2 que para la Entidad 1 (para la descripción e interpretación de los indicadores ver Navarrete 2006).

Aún más, si uno se guía por el índice HHI, resulta que para ambas entidades el cálculo del **índice HHI coincide**, como muestra la Figura 2. Por lo tanto, bajo este criterio, ambas entidades tendrían la **misma concentración**, contradiciendo tanto al índice de Gini como al KS. En particular, el valor del HHI de 0,1250 indica una “concentración moderada” según estándares usualmente utilizados en las diferentes industrias.⁵ Sin embargo, del listado completo de clientes (Apéndice 1), ¿le parece que la concentración en ambas entidades es tan solo “moderada”?

Continuando con el análisis, el **recíproco del índice HHI** indica que la concentración de ambas entidades es equivalente a la concentración generada por **8 depositantes** con el mismo monto. A pesar de contar con el **mismo valor del índice HHI** y con el mismo recíproco, ¿tienen ambas entidades el *mismo riesgo de liquidez* por concentración de sus depositantes? *¡Por supuesto que no!*

Observando la Figura 3, la cual muestra la **concentración acumulada** para diferentes números de clientes, notamos que **la Entidad 1 tiene mayor riesgo de liquidez por concentración que la Entidad 2**, ya que de retirase el mayor depositante, éste se llevaría el 31,3 % de los depósitos (vs. 13,1 % en el caso de la Entidad 2).

| | % Concentración | | | | | | | |
|-------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| | mayor | 2 mayores | 3 mayores | 4 mayores | 5 mayores | 10 mayores | 20 mayores | 50 mayores |
| Entidad 1 | 31,3% | 36,5% | 41,7% | 46,9% | 52,1% | 78,2% | 91,1% | 99,5% |
| Entidad 2 | 13,1% | 26,2% | 39,2% | 52,3% | 65,4% | 98,8% | 99,0% | 99,4% |
| Diferencia: | 18,2% | 10,3% | 2,5% | -5,4% | -13,3% | -20,6% | -7,9% | 0,1% |

Figura 3: Concentración acumulada para ambas Entidades.

La misma conclusión aplica para los 2 mayores y los 3 mayores depositantes: de retirarse éstos, la Entidad 1 es la que tendría un *perjuicio mayor*. Pasados los tres mayores depositantes, la curva de concentración es mayor para la Entidad 2 hasta el depositante número 34, donde la concentración de la Entidad 1 vuelve a ser mayor (ver Figura 4).

⁵ En la industria, un índice HHI menor a 0,1 indica poca concentración; un índice entre 0,1 y 0,18 se considera moderado, mientras que un valor superior a 0,18 se considera de alta concentración (ver Navarrete 2006).

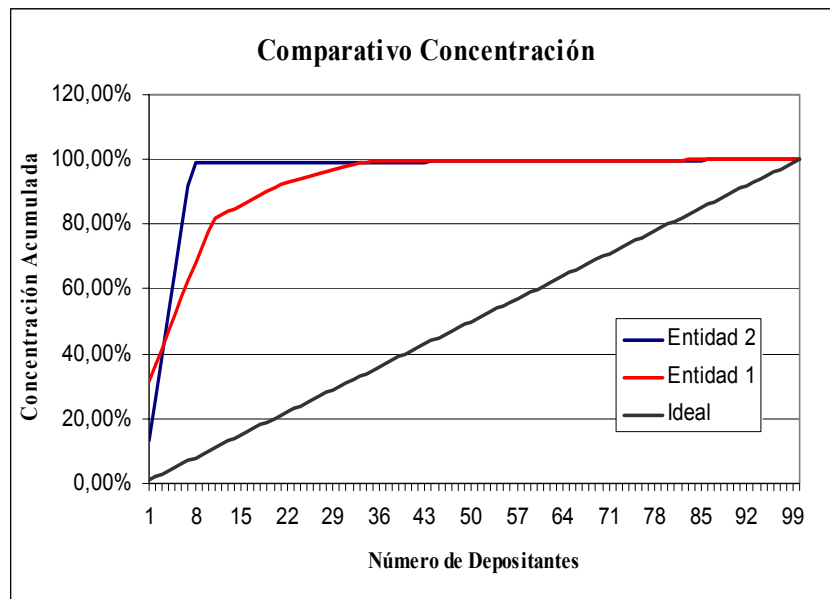


Figura 4: Curvas de concentración acumulada para ambas Entidades

Notamos de la Figura 4 que, correctamente, el índice de Gini indica que la Entidad 2 cuenta con una mayor concentración de depositantes ya que su curva de concentración se aleja más de la línea ideal de 45 % (concentración ideal – cada depositante concentra la misma cantidad).⁶

Sin embargo, a pesar de contar con una *menor* concentración global (medida por el índice de Gini y el KS), el **riesgo de liquidez es mayor en la Entidad 1** debido al impacto que generarían los retiros de los depositantes más grandes, como corroboramos en la Figura 3. Esta observación nos lleva a formular varias importantes conclusiones.

Conclusiones

1) *El riesgo de concentración en liquidez es de naturaleza muy distinta que el riesgo de concentración en la industria y que el índice de desigualdad en la distribución del ingreso.*

En efecto, el análisis de concentración en liquidez se refiere al **riesgo de retiros** o de **salida de los depositantes**, mientras que el análisis de concentración en la industria se utiliza para medir desigualdad y restricción de competencia, *sin asumir que las empresas más grandes puedan retirarse del mercado*. Por lo tanto, un análisis quizás más comparable al riesgo de liquidez en la industria tendría que ver con la *probabilidad de quiebra o retiro del mercado de las mayores empresas*, y no tan sólo con la restricción de competencia que generan por ser mayores.

⁶ Esto es, el total del monto dividido para el número total de depositantes.

Por otra parte, en el análisis de concentración en la industria, las empresas más grandes tenderían a ser *las más estables* en el mercado, lo que no necesariamente ocurre con los mayores depositantes de una entidad financiera. Por lo tanto, ***ambos análisis son de una naturaleza fundamentalmente diferente.***

Lo mismo sucede con los *indicadores de desigualdad en la distribución del ingreso* que se intentan aplicar en riesgos de liquidez: mientras que en el primer caso los individuos con mayor ingreso tenderían a ser los más estables y arraigados, nada puede garantizar la estabilidad de los mayores depositantes en una entidad financiera.

2) Por el punto anterior, tenemos que los ***índices de concentración*** utilizados en la industria (HHI) y en la medición de la desigualdad del ingreso (Gini) ***no necesariamente capturan el riesgo de liquidez en depósitos.*** Este fue el punto principal ilustrado en el documento con un ejemplo numérico.

3) Retomando el punto inicial, el análisis del riesgo de liquidez en los depósitos ***debería incorporar elementos aleatorios***; en particular, ***las probabilidades de retiro por parte de los mayores depositantes.*** Éstas pueden deducirse de un análisis histórico que contemple la estabilidad de los mayores depositantes, complementado con un ***análisis de simulación.*** Otro enfoque posible es por medio de la Teoría de Juegos y el cálculo del Valor Shapley, tomando como base posibles coaliciones entre depositantes.⁷

Hasta que este análisis probabilístico no se refine, ***no se debería confiar el análisis del riesgo de liquidez por concentración en un solo indicador global,*** especialmente si éste proviene de otras disciplinas y de contextos muy diferentes.

⁷ Ver Navarrete (2005).



REFERENCIAS

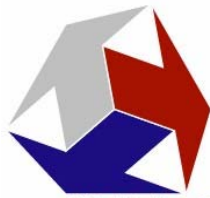
Navarrete, E., “Aplicaciones de Teoría de Juegos en Finanzas, Economía y la Industria”, Curso-Taller, Scalar Consulting, 2005.

Navarrete, E., “Modelos Econométricos Avanzados para una Eficiente Gestión de Riesgos Financieros”, Curso-Taller, Scalar Consulting, 2006.

APÉNDICE

Listado completo de depositantes y porcentaje de participación acumulada

| ENTIDAD 1 | | | ENTIDAD 2 | | |
|---------------------|-------------------|-------------|---------------------|-------------------|-------------|
| Depositante número: | Monto (miles USD) | % Acumulado | Depositante número: | Monto (miles USD) | % Acumulado |
| 1 | 3.000,00 | 31,28% | 1 | 1.000,00 | 13,08% |
| 2 | 500,00 | 36,49% | 2 | 1.000,00 | 26,16% |
| 3 | 500,00 | 41,70% | 3 | 1.000,00 | 39,24% |
| 4 | 500,00 | 46,91% | 4 | 1.000,00 | 52,32% |
| 5 | 500,00 | 52,13% | 5 | 1.000,00 | 65,40% |
| 6 | 500,00 | 57,34% | 6 | 1.000,00 | 78,48% |
| 7 | 500,00 | 62,55% | 7 | 1.000,00 | 91,56% |
| 8 | 500,00 | 67,76% | 8 | 553,34 | 98,80% |
| 9 | 500,00 | 72,98% | 9 | 1,00 | 98,81% |
| 10 | 500,00 | 78,19% | 10 | 1,00 | 98,82% |
| 11 | 337,17 | 81,70% | 11 | 1,00 | 98,84% |
| 12 | 100,00 | 82,75% | 12 | 1,00 | 98,85% |
| 13 | 100,00 | 83,79% | 13 | 1,00 | 98,86% |
| 14 | 100,00 | 84,83% | 14 | 1,00 | 98,88% |
| 15 | 100,00 | 85,87% | 15 | 1,00 | 98,89% |
| 16 | 100,00 | 86,92% | 16 | 1,00 | 98,90% |
| 17 | 100,00 | 87,96% | 17 | 1,00 | 98,91% |
| 18 | 100,00 | 89,00% | 18 | 1,00 | 98,93% |
| 19 | 100,00 | 90,04% | 19 | 1,00 | 98,94% |
| 20 | 100,00 | 91,09% | 20 | 1,00 | 98,95% |
| 21 | 100,00 | 92,13% | 21 | 1,00 | 98,97% |
| 22 | 100,00 | 93,17% | 22 | 1,00 | 98,98% |
| 23 | 50,00 | 93,69% | 23 | 1,00 | 98,99% |
| 24 | 50,00 | 94,21% | 24 | 1,00 | 99,01% |
| 25 | 50,00 | 94,74% | 25 | 1,00 | 99,02% |
| 26 | 50,00 | 95,26% | 26 | 1,00 | 99,03% |
| 27 | 50,00 | 95,78% | 27 | 1,00 | 99,05% |
| 28 | 50,00 | 96,30% | 28 | 1,00 | 99,06% |
| 29 | 50,00 | 96,82% | 29 | 1,00 | 99,07% |
| 30 | 50,00 | 97,34% | 30 | 1,00 | 99,08% |
| 31 | 50,00 | 97,86% | 31 | 1,00 | 99,10% |
| 32 | 50,00 | 98,38% | 32 | 1,00 | 99,11% |
| 33 | 50,00 | 98,91% | 33 | 1,00 | 99,12% |
| 34 | 20,00 | 99,11% | 34 | 1,00 | 99,14% |
| 35 | 20,00 | 99,32% | 35 | 1,00 | 99,15% |
| 36 | 1,00 | 99,33% | 36 | 1,00 | 99,16% |
| 37 | 1,00 | 99,34% | 37 | 1,00 | 99,18% |
| 38 | 1,00 | 99,35% | 38 | 1,00 | 99,19% |
| 39 | 1,00 | 99,36% | 39 | 1,00 | 99,20% |
| 40 | 1,00 | 99,37% | 40 | 1,00 | 99,22% |
| 41 | 1,00 | 99,38% | 41 | 1,00 | 99,23% |
| 42 | 1,00 | 99,40% | 42 | 1,00 | 99,24% |
| 43 | 1,00 | 99,41% | 43 | 1,00 | 99,25% |
| 44 | 1,00 | 99,42% | 44 | 1,00 | 99,27% |
| 45 | 1,00 | 99,43% | 45 | 1,00 | 99,28% |



SCALAR CONSULTING

| | | | | | |
|--------|----------|---------|--------|----------|---------|
| 46 | 1,00 | 99,44% | 46 | 1,00 | 99,29% |
| 47 | 1,00 | 99,45% | 47 | 1,00 | 99,31% |
| 48 | 1,00 | 99,46% | 48 | 1,00 | 99,32% |
| 49 | 1,00 | 99,47% | 49 | 1,00 | 99,33% |
| 50 | 1,00 | 99,48% | 50 | 1,00 | 99,35% |
| 51 | 1,00 | 99,49% | 51 | 1,00 | 99,36% |
| 52 | 1,00 | 99,50% | 52 | 1,00 | 99,37% |
| 53 | 1,00 | 99,51% | 53 | 1,00 | 99,39% |
| 54 | 1,00 | 99,52% | 54 | 1,00 | 99,40% |
| 55 | 1,00 | 99,53% | 55 | 1,00 | 99,41% |
| 56 | 1,00 | 99,54% | 56 | 1,00 | 99,42% |
| 57 | 1,00 | 99,55% | 57 | 1,00 | 99,44% |
| 58 | 1,00 | 99,56% | 58 | 1,00 | 99,45% |
| 59 | 1,00 | 99,57% | 59 | 1,00 | 99,46% |
| 60 | 1,00 | 99,58% | 60 | 1,00 | 99,48% |
| 61 | 1,00 | 99,59% | 61 | 1,00 | 99,49% |
| 62 | 1,00 | 99,60% | 62 | 1,00 | 99,50% |
| 63 | 1,00 | 99,61% | 63 | 1,00 | 99,52% |
| 64 | 1,00 | 99,62% | 64 | 1,00 | 99,53% |
| 65 | 1,00 | 99,64% | 65 | 1,00 | 99,54% |
| 66 | 1,00 | 99,65% | 66 | 1,00 | 99,56% |
| 67 | 1,00 | 99,66% | 67 | 1,00 | 99,57% |
| 68 | 1,00 | 99,67% | 68 | 1,00 | 99,58% |
| 69 | 1,00 | 99,68% | 69 | 1,00 | 99,59% |
| 70 | 1,00 | 99,69% | 70 | 1,00 | 99,61% |
| 71 | 1,00 | 99,70% | 71 | 1,00 | 99,62% |
| 72 | 1,00 | 99,71% | 72 | 1,00 | 99,63% |
| 73 | 1,00 | 99,72% | 73 | 1,00 | 99,65% |
| 74 | 1,00 | 99,73% | 74 | 1,00 | 99,66% |
| 75 | 1,00 | 99,74% | 75 | 1,00 | 99,67% |
| 76 | 1,00 | 99,75% | 76 | 1,00 | 99,69% |
| 77 | 1,00 | 99,76% | 77 | 1,00 | 99,70% |
| 78 | 1,00 | 99,77% | 78 | 1,00 | 99,71% |
| 79 | 1,00 | 99,78% | 79 | 1,00 | 99,73% |
| 80 | 1,00 | 99,79% | 80 | 1,00 | 99,74% |
| 81 | 1,00 | 99,80% | 81 | 1,00 | 99,75% |
| 82 | 1,00 | 99,81% | 82 | 1,00 | 99,76% |
| 83 | 1,00 | 99,82% | 83 | 1,00 | 99,78% |
| 84 | 1,00 | 99,83% | 84 | 1,00 | 99,79% |
| 85 | 1,00 | 99,84% | 85 | 1,00 | 99,80% |
| 86 | 1,00 | 99,85% | 86 | 1,00 | 99,82% |
| 87 | 1,00 | 99,86% | 87 | 1,00 | 99,83% |
| 88 | 1,00 | 99,87% | 88 | 1,00 | 99,84% |
| 89 | 1,00 | 99,89% | 89 | 1,00 | 99,86% |
| 90 | 1,00 | 99,90% | 90 | 1,00 | 99,87% |
| 91 | 1,00 | 99,91% | 91 | 1,00 | 99,88% |
| 92 | 1,00 | 99,92% | 92 | 1,00 | 99,90% |
| 93 | 1,00 | 99,93% | 93 | 1,00 | 99,91% |
| 94 | 1,00 | 99,94% | 94 | 1,00 | 99,92% |
| 95 | 1,00 | 99,95% | 95 | 1,00 | 99,93% |
| 96 | 1,00 | 99,96% | 96 | 1,00 | 99,95% |
| 97 | 1,00 | 99,97% | 97 | 1,00 | 99,96% |
| 98 | 1,00 | 99,98% | 98 | 1,00 | 99,97% |
| 99 | 1,00 | 99,99% | 99 | 1,00 | 99,99% |
| 100 | 1,00 | 100,00% | 100 | 1,00 | 100,00% |
| Total: | 9.592,17 | | Total: | 7.645,34 | |