

*Un argumento para la Divina Providencia tomado de la constante Regularidad Observada en los nacimientos de ambos sexos. Por el Dr. John Arbuthnot, Físico ordinario de Su Majestad, y Fellow del Colegio de Físicos y de la Real Sociedad*¹.

Entre las innumerables huellas de la Divina Providencia que se encuentran en las Obras de la Naturaleza, hay una muy notable que se observa en el exacto balance que se mantiene entre el número de hombres y mujeres; por medio de lo cual se asegura que la especie no escasee ni perezca, pues cada varón puede tener su mujer, y de una edad proporcional. Esta igualdad de hombres y mujeres no es el efecto del azar (*is not the Effect of Chance*) sino de la Divina Providencia, que trabaja para un buen fin, lo cual demuestro de la siguiente manera:

Considere un dado de dos lados, M y F (que denotan cara y sello); para encontrar todas las posibilidades (*chances*) de un número determinado de tales dados, considere el binomio $M + F$ elevado a la potencia cuyo exponente es el número de dados considerados. Los coeficientes de los términos mostrarán las posibilidades (*chances*) buscadas. Por ejemplo, en dos dados de dos lados $M + F$, las posibilidades (*chances*) son $M^2 + 2MF + F^2$, esto es, una posibilidad (*chance*) para doble M , una para doble F , y dos para un único M y un único F . Para cuatro de tales dados, las posibilidades (*chances*) son $M^4 + 4M^3F + 6M^2F^2 + 4MF^3 + F^4$, esto es, una posibilidad (*chance*) para M cuádruple, cuatro para M único y F triple, y seis para M doble y F doble. En general, si el número de dados es n , todas sus posibilidades (*chances*) serán expresadas en esta serie

$$M^n + \frac{n}{1} \times M^{n-1}F + \frac{n}{1} \times \frac{n-1}{2} \times M^{n-2}F^2 + \frac{n}{1} \times \frac{n-1}{2} \times \frac{n-2}{3} \times M^{n-3}F^3 +, \&c.$$

Se ve claramente que cuando el número de dados es par, hay tantos M 's como F 's en el término medio de la serie, y en todos los otros términos hay más M 's o F 's.

Si, por lo tanto, un hombre intenta, con un número par de dados, lanzar tantos M 's como F 's, tiene todos los términos, excepto el del medio, contra él; y su esperanza (*lot*) es a la suma de todas las posibilidades (*chances*) como el coeficiente del término medio es a la potencia de 2 elevado al exponente igual al número de dados. Por tanto, con dos dados su esperanza (*lot*) es $\frac{2}{4}$ o $\frac{1}{2}$; con tres dados, $\frac{6}{16}$ o $\frac{3}{8}$; con seis dados, $\frac{20}{64}$ o $\frac{5}{16}$; con ocho, $\frac{70}{256}$ o $\frac{35}{128}$; &c.

Para encontrar el término medio para cualquier potencia o número determinado de dados, continúe la serie $\frac{n}{1} \times \frac{n-1}{2} \times \frac{n-2}{3}$, &c hasta que el número de términos sea igual a $\frac{1}{2}n$. Por ejemplo, el coeficiente del término medio de la décima potencia es $\frac{10}{1} \times \frac{9}{2} \times \frac{8}{3} \times \frac{7}{4} \times \frac{6}{5} = 252$; la décima potencia de 2 es 1024; si por lo tanto A intenta lanzar con diez dados en un lanzamiento un número igual de M 's y F 's, tiene 252 posibilidades (*chances*) de 1024 a su favor, esto es, su esperanza (*lot*) es $\frac{252}{1024}$ o $\frac{63}{256}$, que es menor que $\frac{1}{4}$.

Gracias a los logaritmos, será fácil extender este cálculo a cualquier número grande, pero no es mi intención detenerme aquí en este aspecto. A partir de lo que ha sido dicho, es claro que con un gran número de dados, la esperanza (*lot*) de A será más pequeña; consecuentemente (suponiendo que M denota varón y F mujer), en un vasto número de mortales, la ocurrencia, en un determinado tiempo,

¹Traducción hecha por Ernesto San Martín, Departamento de Estadística, Pontificia Universidad Católica de Chile; versin de Septiembre de 2007.

que nazcan un igual número de varones y mujeres correspondería sólo a una pequeña parte de todas las potenciales posibilidades (*possible Chances*).

Debe, en efecto, confesarse que esta igualdad de hombres y mujeres no es matemática, sino física, lo que altera sensiblemente el cálculo anterior; pues en este caso, el término medio no dará, de manera exacta, las posibilidades (*chances*) de *A*; sus posibilidades (*chances*) estarán, sin embargo, en alguno de los términos cercanos al término medio, y se inclinará a un lado o al otro. Pero es muy improbable (si sólo gobierna el Chance (*if mere Chance govern'd*)) que nunca se alcancen los extremos. Sin embargo, este evento ha sido sabiamente prevenido por la sabia Economía de la Naturaleza (*wise Oeconomy of Nature*); y para juzgar la sabiduría de este plan, debemos observar que los accidentes externos, a los cuales los varones están sujetos (quienes deben buscar su alimento con peligros), realizan una gran ruina contra ellos, y que esta pérdida, como la experiencia nos convence, excede lejos la pérdida del otro sexo, la cual a su vez es ocasionada por enfermedades incidentales. Para reparar esta pérdida, la providente Naturaleza (*provident Nature*), por la disposición de su sabio Creador, produce más varones que mujeres; y esto en una proporción casi igual. Esto se aprecia en la Tabla anexa, que contiene observaciones de los nacimientos ocurridos en Londres durante 82 años. Ahora, para reducir la totalidad a un cálculo, propongo esto.

Problema. *A* afirma en contra de *B* que, en cada año, nacerán más hombres que mujeres. Encontrar la proporción (*lot*) de *A*, o el valor de su esperanza (*expectation*).

A parir de lo que ha sido dicho, es evidente que la esperanza (*lot*) de *A* para cada año es menor que $\frac{1}{2}$; (para que el argumento sea más fuerte) sea, para un año, su esperanza (*lot*) igual a $\frac{1}{2}$. Si intenta realizar lo mismo 82 veces, su esperanza (*lot*) será $(\frac{1}{2})^{82}$, que, usando las Tablas de Logaritmos, fácilmente se encontrará que es igual a $\frac{1}{4836\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 00000}$. Pero si *A* apuesta con *B*, que no sólo el número de varones excederá cada año al de las mujeres, sino que este exceso ocurrirá en una proporción constante, y la diferencia está entre límites fijos; y esto no sólo para los 82 años, sino de edad en edad, y no sólo en Londres, sino en todo el mundo; (lo que es altamente probable es un hecho, y diseñado para que cada varón pueda tener una mujer del mismo país y de una edad apropiada) entonces la posibilidad (*chance*) de *A* será cercana a una cantidad infinitamente pequeña, al menos menor que cualquier fracción prefijada. De esto se sigue que es el Arte, y no el Chance, que gobierna (*it is Art, not Chance, that governs*).

Parece no haber causa más probable que deba ser asignada en Física para esta igualdad de nacimientos, que el que en la semilla de nuestros primeros Padres, primeramente fue formada un igual número de ambos sexos.

Escolio. De aquí se sigue que la poligamia es contraria a la Ley de la Naturaleza y la Justicia, y a la propagación de la raza humana; pues donde hay un igual número de varones y mujeres, si un varón toma 20 mujeres, diez y nueve deben vivir en celibato, lo cual es repugnante al Diseño de la Naturaleza (*the Design of Nature*); ni es probable que veinte mujeres sean mejor embarazadas por un hombre que por veinte.

Año	Varones	Mujeres	Año	Varones	Mujeres
1629	5218	4683	1648	3363	3181
1630	4858	4457	1649	3079	2746
1631	4422	4102	1650	2890	2722
1632	4994	4590	1651	3231	2840
1633	5158	4839	1652	3220	2908
1634	5035	4820	1653	3196	2959
1635	5106	4928	1654	3441	3179
1636	4917	4605	1655	3655	3349
1637	4703	4457	1656	3668	3382
1638	5359	4952	1657	3396	3289
1639	5366	4784	1658	3157	3013
1640	5518	5332	1659	3209	2781
1641	5470	5200	1660	3724	3247
1642	5460	4910	1661	4748	4107
1643	4793	4617	1662	5216	4803
1644	4107	3997	1663	5411	4881
1645	4047	3919	1664	6041	5681
1646	3768	3395	1665	5114	4858
1647	3796	3536	1666	4678	4319
1667	5616	5322	1689	7604	7167
1668	6073	5560	1690	7909	7302
1669	6506	5829	1691	7662	7392
1670	6278	5719	1692	7602	7316
1671	6449	6061	1693	7676	7483
1672	6443	6120	1694	6985	6647
1673	6073	5822	1695	7263	6713
1674	6113	5738	1696	7632	7229
1675	6058	5717	1697	8062	7767
1676	6552	5847	1698	8426	7626
1677	6423	6203	1699	7911	7452
1678	6568	6033	1700	7578	7061
1679	6247	6041	1701	8102	7514
1680	6548	6299	1702	8031	7656
1681	6822	6533	1703	7765	7683
1682	6909	6744	1704	6113	5738
1683	7577	7158	1705	8366	7779
1684	7575	7127	1706	7952	7417
1685	7484	7246	1707	8379	7687
1686	7575	7119	1708	8239	7623
1687	7737	7214	1709	7840	7380
1688	7487	7101	1710	7640	7288



**An Argument for Divine Providence, Taken from the Constant Regularity
Observ'd in the Births of Both Sexes. By Dr. John Arbuthnott, Physitian in
Ordinary to Her Majesty, and Fellow of the College of Physitians and the
Royal Society**

John Arbuthnott

Philosophical Transactions (1683-1775), Vol. 27 (1710 - 1712), 186-190.

Stable URL:

<http://links.jstor.org/sici?sici=0260-7085%281710%2F1712%2927%3C186%3AAAFDPT%3E2.0.CO%3B2-K>

Philosophical Transactions (1683-1775) is currently published by The Royal Society.

Your use of the JSTOR archive indicates your acceptance of JSTOR's Terms and Conditions of Use, available at <http://www.jstor.org/about/terms.html>. JSTOR's Terms and Conditions of Use provides, in part, that unless you have obtained prior permission, you may not download an entire issue of a journal or multiple copies of articles, and you may use content in the JSTOR archive only for your personal, non-commercial use.

Please contact the publisher regarding any further use of this work. Publisher contact information may be obtained at <http://www.jstor.org/journals/rsl.html>.

Each copy of any part of a JSTOR transmission must contain the same copyright notice that appears on the screen or printed page of such transmission.

JSTOR is an independent not-for-profit organization dedicated to creating and preserving a digital archive of scholarly journals. For more information regarding JSTOR, please contact support@jstor.org.

II. *An Argument for Divine Providence, taken from the constant Regularity observ'd in the Births of both Sexes. By Dr. John Arbuthnott, Physitian in Ordinary to Her Majesty, and Fellow of the College of Physitians and the Royal Society.*

AMong innumerable Footsteps of Divine Providence to be found in the Works of Nature, there is a very remarkable one to be observed in the exact Ballance that is maintained, between the Numbers of Men and Women; for by this means it is provided, that the Species may never fail, nor perish, since every Male may have its Female, and of a proportionable Age. This Equality of Males and Females is not the Effect of Chance but Divine Providence, working for a good End, which I thus demonstrate :

Let there be a Die of Two sides, M and F, (which denote Cross and Pile), now to find all the Chances of any determinate Number of such Dice; let the Binome $M+F$ be raised to the Power, whose Exponent is the Number of Dice given; the Coefficients of the Terms will shew all the Chances sought. For Example, in Two Dice of Two sides $M+F$ the Chances are $M^2+2 MF+F^2$, that is, One Chance for M double, One for F double, and Two for M single and F single; in Four such Dice there are Chances $M^4+4 M^3 F+6 M^2 F^2+4 M F^3+F^4$, that is, One Chance for M quadruple, One for F quadruple, Four for triple M and single F, Four for single M and triple F, and Six for M double and F double; and universally, if the Number of Dice be n , all their Chances will be expressed in this Series

$M^n +$

$$M^1 + \frac{n}{1} \times M^{n-1} F + \frac{n}{1} \times \frac{n-1}{2} \times M^{n-2} F^2 + \frac{n}{1} \times \frac{n-1}{2} \times \frac{n-2}{3} \times M^{n-3} F^3 +, \text{ \&c.}$$

It appears plainly, that when the Number of Dice is even there are as many M's as F's in the middle Term of this Series, and in all the other Terms there are most M's or most F's.

If therefore a Man undertake with an even Number of Dice to throw as many M's as F's, he has all the Terms but the middle Term against him ; and his Lot is to the Sum of all the Chances, as the coefficient of the middle Term is to the power of 2 raised to an exponent equal to the Number of Dice : so in Two Dice his Lot is $\frac{2}{4}$ or $\frac{1}{2}$, in Three Dice $\frac{1}{8}$ or $\frac{1}{8}$, in Six Dice $\frac{1}{64}$ or $\frac{1}{64}$, in Eight $\frac{1}{256}$ or $\frac{1}{256}$, \&c.

To find this middle Termin any given Power or Number of Dice, continue the Series $\frac{n}{1} \times \frac{n-1}{2} \times \frac{n-2}{3}$, \&c. till the number of terms are equal to $\frac{1}{2}n$. For Example, the coefficient of the middle Term of the tenth Power is $\frac{10}{1} \times \frac{9}{2} \times \frac{8}{3} \times \frac{7}{4} \times \frac{6}{5} = 252$, the tenth Power of 2 is 1024, if therefore A undertakes to throw with Ten Dice in one throw an equal Number of M's and F's, he has 252 Chances out of 1024 for him, that is his Lot is $\frac{252}{1024}$ or $\frac{63}{256}$, which is less than $\frac{1}{4}$.

It will be easy by the help of Logarithms, to extend this Calculation to a very great Number, but that is not my present Design. It is visible from what has been said, that with a very great Number of Dice, A's Lot would become very small ; and consequently (supposing M to denote Male and F Female) that in the vast Number of Mortals, there would be but a small part of all the possible Chances, for its happening at any assignable time, that an equal Number of Males and Females should be born.

It is indeed to be confessed that this Equality of Males and Females is not Mathematical but Physical, which alters much the foregoing Calculation ; for in this Case the

less than any assignable Fraction. From whence it follows, that it is Art, not Chance, that governs.

There seems no more probable Cause to be assigned in Physicks for this Equality of the Births, than that in our first Parents Seed there were at first formed an equal Number of both Sexes.

Scholium. From hence it follows, that Polygamy is contrary to the Law of Nature and Justice, and to the Propagation of Human Race; for where Males and Females are in equal number, if one Man takes Twenty Wives, Nineteen Men must live in Celibacy, which is repugnant to the Design of Nature; nor is it probable that Twenty Women will be so well impregnated by one Man as by Twenty.

Christened.			Christened.		
Anno.	Males.	Females.	Anno.	Males.	Females.
1629	5218	4683	1648	3363	3181
30	4858	4457	49	3079	2746
31	4422	4102	50	2890	2722
32	4994	4590	51	3231	2840
33	5158	4839	52	3220	2908
34	5035	4820	53	3196	2959
35	5106	4928	54	3441	3179
36	4917	4605	55	3655	3349
37	4703	4457	56	3668	3382
38	5359	4952	57	3396	3289
39	5366	4784	58	3157	3013
40	5518	5332	59	3209	2781
41	5470	5200	60	3724	3247
42	5460	4910	61	4748	4107
43	4793	4617	62	5216	4803
44	4107	3997	63	5411	4881
45	4047	3919	64	6041	5681
46	3768	3395	65	5114	4858
47	3796	3536	66	4678	4319

B b

Christened.

Christened.

Anno.	Males.	Females.
1667	5616	5322
68	6073	5560
69	6506	5829
70	6278	5719
71	6449	6061
72	6443	6120
73	6073	5822
74	6113	5738
75	6058	5717
76	6552	5847
77	6423	6203
78	6568	6033
79	6247	6041
80	6548	6299
81	6822	6533
82	6909	6744
83	7577	7158
84	7575	7127
85	7484	7246
86	7575	7119
87	7737	7214
88	7487	7101

Christened.

Anno.	Males.	Females.
1689	7604	7167
90	7909	7302
91	7662	7392
92	7602	7316
93	7676	7483
94	6985	6647
95	7263	6713
96	7632	7229
97	8062	7767
98	8426	7626
99	7911	7452
1700	7578	7061
1701	8102	7514
1702	8031	7656
1703	7765	7683
1704	6113	5738
1705	8366	7779
1706	7952	7417
1707	8379	7687
1708	8239	7623
1709	7840	7380
1710	7640	7288