

Propuesta de Técnicas de Diagnóstico Sociométrico de Dinámicas Grupales para Utilizar en Ambientes de Trabajo Colaborativo

Norberto Charczuk, Darío Rodríguez, Ramón García-Martínez

Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Espacios Virtuales de Trabajo

Grupo de Investigación en Sistemas de Información

Universidad Nacional de Lanús

norcknet@gmail.com, {darodriguez,rgarcia}@unla.edu.ar

Resumen

La incorporación de los espacios virtuales de trabajo en el aula impone el reto de desarrollar herramientas de diagnóstico sobre dinámicas grupales para este tipo de ambientes. La sociometría aporta conceptos y técnicas que deben ser adaptadas para las interacciones entre los miembros de grupos de trabajo mediado por la web. En este trabajo se propone la adaptación, para espacios de trabajo virtuales, de: [a] nociones sobre observación de roles en grupos de trabajo y [b] técnicas sociométricas para fundamentar las observaciones.

Palabras claves: espacios virtuales de trabajo, relaciones sociales mediadas por tecnología, adaptación de técnicas sociométricas.

1. Introducción

Todo grupo social se caracteriza por tener cierta permanencia; sus integrantes comparten fines y normas y entre ellos existe interacción, es decir, la conducta de cada uno influye en el comportamiento de los demás [Cohen y Bailey, 1997; Etzkowitz, 2003].

Los miembros de un grupo se comunican con regularidad, se toman en cuenta mutuamente y tienen conciencia, en distinto grado, de poseer características comunes que establecen su diferencia con los otros. Algunos grupos tienen un alto grado de cohesión, mientras que en otros el sentimiento de pertenencia es más débil.

En este contexto en esta comunicación se presenta el marco teórico con detalle de observación de grupos de trabajo, roles y

adaptación de técnicas sociométricas como herramienta de observación (sección 2); se delimita el problema (sección 3); se propone una solución basada en la adaptación de las definiciones del campo sociométrico a dinámicas sociales en grupos virtuales y un procedimiento de cálculo de los indicadores definidos en la adaptación (sección 4); se ilustra la aplicación de las definiciones y técnicas propuestas en una prueba de concepto (sección 5); y se formulan las primeras conclusiones sobre esta línea de trabajo (sección 6).

2. Marco Teórico

En esta sección se presenta el marco teórico del trabajo que considera la observación de grupos de trabajo (sección 2.1), el concepto de rol en grupos de trabajo (sección 2.2) y la sociometría como herramienta de observación de roles (sección 2.3).

2.1. Observación de Grupos de Trabajo

Una correcta observación de la dinámica grupal suele ser un elemento insustituible [Meddley y Mitzel, 1963; Rosenshine, 1973; 1986] pero dado que en el trabajo colaborativo, mediado por la tecnología, el elemento observable se ha de ponderar y registrar por otros indicadores que han de representar los elementos que hacen al entorno virtual, de ahí que la distinción entre observación sistemática y no sistemática engloba otras distinciones efectuadas por diferentes autores:

- Sistemática u ocasional [Reuchlin, 1969]
- Metódica o común [Ranzoni, 1968]

- Sistemática o al azar [“haphazard or opportunistic”; Mouly, 1963]
 - Estructurada o no estructurada [Weick, 1968]
- Antes de ingresar específicamente al análisis de los datos recolectados, se ha de describir en detalle el proceso de observación como elemento central para interpretar los valores obtenidos. Específicamente la palabra “observación” tiene dos significados:

Primer significado: “Observar es un proceso que incluye la atención voluntaria y la inteligencia, orientadas por un objetivo terminal u organizador, y que está dirigido sobre un objeto para obtener de él información” [De Ketele, 1980]. Observar es situarse delante (prefijo “ob”) de un objeto como esclavo o siervo (primer significado de la raíz “serv”) para serle fiel y, a la vez, como maestro para poseerlo o conservarlo (segundo significado de la raíz “serv”). Observar a alguien es proyectar una mirada sobre él, es tomarlo como objeto. Es un proceso que tiene por función primera o inmediata la de recoger información sobre el objeto considerado en función del objetivo organizador. Este proceso supone una actividad de codificación; la información bruta seleccionada es traducida gracias a un código para ser transmitida a alguien.

Segundo significado: “Conforme a lo que está prescrito” (ponerse en posición de siervo ante la ley. Así se habla de observancia: se vigila, se observa a alguien frente a la regla para hacerle una observación (advertencia) [De Ketele & Roegiers, 1995].

2.2. Concepto de Rol en Grupos de Trabajo

Dentro del grupo, cada individuo ocupa una posición (status). A cada posición le corresponde una función, es decir, el cumplimiento de una conducta (rol) determinada por normas. [Pasel & Asborn, 1993]. Dentro de los elementos que hacen a la tarea en cualquier ámbito, pero específicamente dentro del análisis a los que competen en los trabajos colaborativos mediados por la tecnología de la información,

se debe tener presente el rol que presenta cada integrante en cada uno de ellos “al status alumnos corresponde una serie de roles. Los roles son los papeles que el alumno debe jugar para cumplir con los requisitos que hacen a ese status” [Pérez-Álvarez, 1991]. Es decir, que dentro de las tareas colaborativas son completamente aplicables las consideraciones sobre las situaciones que se plantean en el ambiente áulico, o en su defecto si las tareas se aplican dentro del ámbito meramente empresario rige la misma situación en donde cada uno de los roles se han de cambiar por el jefe de proyecto y los responsables del mismo. Pérez-Álvarez [1991] sostiene que es “necesario diferenciar entre dos tipos determinados de roles, por un lado están los asignados, tales como ser el encargado del proyecto, entre otros; esos son los roles que le son conferidos y que todos los demás miembros del grupo saben que es el encargado de desempeñarlos. Por el otro lado están los roles naturales, aquellos que cada uno desempeña, dentro de un grupo, de acuerdo con sus características personales. Así tendremos los armonizadores, iniciadores de tarea, los polémicos, los negativos, los optimistas, los depresivos, entre otros. Estos son los roles que deben ser observados para comprender el desempeño del grupo como tal”. Los roles desempeñados por cada miembro tendrán significado y estarán realmente orientados, si los objetivos y las normas de funcionamiento grupal están claramente definidos y son aceptados y compartidos. Los objetivos se lograrán mejor si los roles que es necesario cumplir están bien definidos; cada miembro debe comprender su tarea, aceptarla y percibir la relación entre la función que él cumple y la que realizan sus compañeros. [Cols, 1977].

2.3. Sociometría como Herramienta de Observación de Roles

La sociometría es la técnica que investiga el índice de centralismo, canales de comunicación y vivencias dentro de un grupo humano. Fue creada por el psiquiatra Jacob

Levy Moreno (psiquiatra americano nacido en Bucarest, Rumania, 1889-1974).

Entre las técnicas desarrolladas en esta disciplina se encuentran los test sociométricos y de percepción sociométrica, cuyo objetivo es el estudio sistemático de las propiedades psicológicas de la población, poniendo en acción una técnica experimental fundada sobre métodos cuantitativos.

Entre las aplicaciones en el campo educativo podemos citar el trabajo dentro de educación inicial realizado por Bastín [1966], en el nivel primario por Leibovich [1980], por Pérez-Alvarez [1991] en el primario / secundario; los cuales por el proceso que se despliega son utilizables con una tabla de interpretación de resultados, aplicable al ámbito colaborativo no presencial y asincrónico.

3. Delimitación del Problema

Las técnicas sociométricas se utilizan para descubrir cuáles son los actores de la dinámica de un grupo de trabajo, líderes, marginados, rechazados, normales, entre otros.

Es un problema abierto poder determinar este tipo de roles en grupos que interactúan mediados por tecnología informática, sean grupos áulicos o de trabajo mediados por un entorno virtual.

En los entornos virtuales el vínculo socializador se da a través de las interacciones [Rodríguez y García Martínez, 2012]. Luego, las relaciones todo-partes y partes-todo quedan determinadas por el flujo de las interacciones, esto es consistente con el hecho que los sistemas no se constituyen de “partes” o de “constituyentes”, sino de acciones entre unidades complejas, constituidas a su vez por interacciones [Morin, 1980].

Con inspiración en técnicas sociométricas como el test de Bastín [1966] y Leibovich [1980], surge el interés de desarrollar técnicas sociométricas para grupos de desarrollo de proyectos mediado por EVTC (Entornos Virtuales de Trabajo Colaborativo).

Nuestro trabajo se orienta a desarrollar instrumentos de análisis que pongan en evidencia la estructura subyacente del grupo

mediado por EVTC, permitiendo plantear hipótesis con base cuantitativa sobre preferencias y rechazos de los individuos entre si y en relación a la tarea colaborativa [Cirigliano & Villaverde, 1966].

4. Solución Propuesta

En esta sección se presentan definiciones a utilizar para la reformulación técnicas de diagnóstico sociométrico de dinámicas grupales para usar en ambientes de trabajo colaborativo (sección 3.1) y se presenta el proceso de calculo de los indicadores de diagnóstico de la dinámica grupal (sección 3.2).

4.1. Definiciones

En esta sección se definen los siguientes conceptos:

4.1.1. Unidad de Interacción

Es el tiempo de respuesta de los mensajes que le envía el sujeto S_i al sujeto S_j .

4.1.2. Matriz de Interacciones (M)

Asignando un valor de ponderación al tiempo t (que se muestra en la Tabla 1), se puede construir la matriz M de interacciones del grupo de trabajo, siendo $M(i,j)$ la ponderación de tiempos entre mensajes enviados / contestados por el sujeto S_i al sujeto S_j .

4.1.3. Matriz de Acumulación de Ponderación de Interacciones Sujeto-Grupo (IISG)

Se construye con base en la Matriz M y contiene en la posición $IISG(i,j)$ la cantidad de ponderaciones j (ver tabla 1) que tiene el sujeto S_i respecto de cada miembro del grupo.

4.1.4. Matriz de Acumulación de Ponderación de Interacciones Grupo-Sujeto (IIGS)

Se construye con base en la Matriz M y contiene en la posición $IIGS(i,j)$ la cantidad de ponderaciones j que cada miembro del grupo (ver tabla 1) tiene respecto al sujeto S_i .

4.1.5. Índice de autocolaboración (IAC $_i$)

Es el valor representativo del grado de colaboración que tiene el sujeto S_i respecto de

sí con relación al grupo. Este índice se calcula mediante la expresión (Donde: x representa el valor de ponderación, n representa la frecuencia relativa del valor x , N representa la frecuencia absoluta):

$$IAC = \frac{\sum_{i=1}^n xi.ni}{N}$$

Caracterización de los tiempos entre mensajes enviados/contestados	Ponderación
Difícilmente responde al primer mail, excepto que le envié otro	0
Demora más de 48 hs en responder el mail.	1
La respuesta se encuentra entre las 24 y 48 hs de enviado el mail.	2
Responde dentro de las 24 hs de enviado el mail	3
Responde dentro de las 24 hs de enviado el mail y con posibles soluciones/sugerencias para resolver la inquietud	4
Además de responder el mail antes de las 24 hs con una solución/sugerencia posible, intenta otra vía de comunicación	5

Tabla 1. Ponderación de tiempos entre mensajes enviados/contestados por el sujeto S_i al sujeto S_j .

4.1.6. Índice de heterocolaboración (IHC_i)

Es un valor representativo del grado de colaboración que tiene el grupo respecto al sujeto S_i . Este índice se calcula mediante la expresión (x , n , N ; idem IAC_i):

$$IHC = \frac{\sum_{i=1}^n xi.ni}{N}$$

4.1.7. Índice de realidad-colaborativa (IRC_i)

Es un valor que representa la diferencia entre los índices anteriores y permite determinar el grado de colaboración sujeto-grupo/grupo-sujeto. Este índice se calcula mediante la expresión:

$$IRC_i = 10.(IAC_i - IHC_i)$$

Dicho valor tiene el coeficiente 10 que multiplica la diferencia entre índices, debido a que la diferencia entre valores puede resultar un valor que por redondeo no resulte lo suficientemente significativo. Se propone que

este índice se interprete según la siguiente regla de decisión:

$IRC_i > 0$ El sujeto S_i se sobre-estima en referencia a lo estimado por el grupo en el proceso colaborativo.

$IRC_i = 0$ La valoración del sujeto S_i coincide con la que tiene el grupo de él.

$IRC_i < 0$ El sujeto S_i se considera por debajo en referencia a lo estimado por el grupo respecto de la colaboración.

4.1.8. Índice de realidad absoluto (IRCA)

Es el valor absoluto del índice de realidad-colaborativa de un sujeto y la de un grupo se obtiene por acumulación del IRCA de los sujetos. El *valor medio del índice de realidad absoluto* (MIRCA), indica la valoración global del grupo, si el mismo es cercano a cero, es un grupo muy maduro en lo referente a su grado colaborativo, cuanto más alejado del valor nulo indica lo contrario. Se determina por la siguiente expresión (donde L representa la cantidad de sujetos del grupo):

$$V_{MIRCA} = \frac{\sum_{i=1}^n IRCA_i}{L}$$

4.1.9. Grado de Colaboración Sujeto-Grupo (GCSG)

El GCSG del sujeto S_i permiten observar mediante el agrupamiento de las cantidades de interacciones entre el sujeto S_i y el resto de los miembros del grupo cual es la conducta de S_i en interacción con el grupo. Se denotara con GCSG(S_i ,P) la Cantidad de Ponderaciones con valor P que tiene el sujeto S_i . La valoración de GCSG del sujeto S_i estará dada por el vector:

(aceptador_i, normal_i, rechazador_i)

Donde:

$$\text{aceptador}_i = \text{GCSG}(S_i,5) + \text{GCSG}(S_i,4)$$

$$\text{normal}_i = \text{GCSG}(S_i,3) + \text{GCSG}(S_i,2)$$

$$\text{rechazador}_i = \text{GCSG}(S_i,1) + \text{GCSG}(S_i,0)$$

La reglas de decisión que se proponen en este trabajo son:

- Si es aceptador del grupo si $\text{aceptador}_i \geq \text{normal}_i + \text{rechazador}_i$

- Si es normal del grupo si
 $normal_i \geq aceptador_i + rechazador_i$
- Si es rechazador del grupo si
 $rechazador_i \geq normal_i + aceptador_i$

En caso que la ponderación se encuentre con el mismo valor en dos de los tres componentes (Aceptador, Normal, Rechazador), serán compartidos los atributos de la ponderación.

4.1.10. Grado de Colaboracion Grupo-Sujeto (GCGS)

El GCGS del Grupo respecto al sujeto Si permite observar mediante el agrupamiento de las cantidades de interacciones entre el resto de los miembros del grupo y de Si cual es la conducta del grupo en interacción con el sujeto Si. Se denotara con GCGS (Si,Q) la Cantidad de Ponderaciones con valor Q que tiene el grupo respecto del sujeto Si. La valoración de GCGS del sujeto Si estará dada por el vector:

$$(importante_i, normal_i, marginado_i)$$

Donde:

$$\begin{aligned} importante_i &= GCGS (Si,5) + GCGS (Si,4) \\ normal_i &= GCGS (Si,3) + GCGS (Si,2) \\ marginado_i &= GCGS (Si,1) + GCGS (Si,0) \end{aligned}$$

La reglas de decisión que se proponen en este trabajo son:

- Si es importante del grupo si
 $importante_i \geq normal_i + marginado_i$
- Si es normal del grupo si
 $normal_i \geq importante_i + marginado_i$
- Si es marginado del grupo si
 $marginado_i \geq normal_i + importante_i$

En caso que la ponderación se encuentre con el mismo valor en dos de los tres componentes (Importante, Normal, Marginado), serán compartidos los atributos de la ponderación. El rol "importante" puede corresponder a un lider potencial.

4.1.11. Canales de comunicación

Que se denotaran con la letra K, son las distintas vias por las cuales todos los sujetos del grupo se pueden comunicar. Siendo que la

cantidad máxima de posibles canales de comunicación se encuentra determina por la siguiente expresión (donde L representa la cantidad de sujetos del grupo):

$$K = \frac{L}{2} * (L - 1)$$

4.1.12. Porcentaje de canales efectivos de comunicación

Representa el valor porcentual de los casos correspondientes a una comunicación efectiva, se propone interpretar como comunicación efectiva a los casos en los cuales la ponderación analizada se corresponde a la mitad superior de la Tabla 1. Siendo Fti(5,4,3) la suma de las frecuencias relativas correspondientes a las ponderaciones con valor 5, 4 y 3 en la submatriz triangular inferior de la matriz de interacciones y Fts(5,4,3) el análogo para la submatriz triangular superior. De ambas submatrices se obtiene un valor, se selecciona el menor de los mismos interpretando el caso más desfavorable en el proceso comunicacional, que dividido la cantidad máxima de canales permite obtener

$$\% \text{ Canales efectivos de Comunicación} = \frac{F(5,4,3)}{K} * 100$$

4.1.13. Porcentaje de carencia de comunicación

La carencia de comunicación está determinada por los valores totales de Ceros (no existe comunicación según el criterio de ponderación de la tabla 1) dividido la cantidad posible de comunicaciones en la Matriz de Interacciones.

$$\% \text{ Carencia de Comunicación} = \frac{\text{Cantidad de Ceros}}{(L - 1) * L} * 100$$

4.2. Procedimiento Propuesto

Los indicadores sociométricos descriptos en la sección 4.1 se obtiene mediante el procedimiento de once pasos que se presenta a continuación:

- Paso 1: Construcción de la Matriz de Interacciones $M(i,j)$
- Paso 2: Calculo del $IAC_{n+1,j}$ y del $IHC_{i,n+1}$
- Paso 3: Calculo del Indice de realidad-colabora tiva

(IRCi) para el sujeto Si.

- Paso 4: Interpretación del Índice de realidad-colaborativa (IRCi) resultante para cada sujeto Si.
- Paso 5: Construcción de las Matrices de Acumulación de Ponderaciones de Interacciones Sujeto-Grupo (ISG) y Grupo-Sujeto (IGS).
- Paso 6: Orlado de la Matriz de Acumulación de Ponderaciones de Interacciones Sujeto-Grupo (ISG) con la matriz fila Grado de Colaboración Sujeto-Grupo (GCSG)
- Paso 7: Interpretación de la Matriz de Acumulación de Ponderaciones de Interacciones Sujeto-Grupo (ISG)
- Paso 8: Orlado de la Matriz de Acumulación de Ponderaciones de Interacciones Grupo-Sujeto (IGS) con la matriz columna Grado de Colaboración Grupo-Sujeto (GCGS).
- Paso 9: Interpretación de la Matriz de Acumulación de Ponderaciones de Interacciones Grupo-Sujeto (IGS).
- Paso 10: Cálculo de: canales de comunicación, porcentaje de canales efectivos de comunicación, y porcentaje de carencia de comunicación.
- Paso 11: Interpretación de los resultados del Cálculo de Canales.

5. Caso de Estudio

En esta sección se presenta el caso de estudio (sección 5.1), la aplicación del procedimiento propuesto al grupo general (sección 5.2), los resultados de la aplicación del procedimiento propuesto a los distintos subgrupos de trabajo (sección 5.3), y la interpretación de los resultados obtenidos (sección 5.4).

5.1. Presentación el Caso de Estudio

Las métricas propuestas fueran evaluados usando los correos electrónicos de los estudiantes de un curso que trabajaron durante un período determinado en la resolución de un problema de un asignatura de grado con intercomunicación mediada a través de un espacio virtual de trabajo colaborativo.

El curso esta integrado por 15 alumnos que el docente dividió aleatoriamente en 3 grupos de 5 sujetos cada uno.

5.2. Aplicación del Procedimiento Propuesto al Grupo General

Paso 1:

En base a la Tabla 1, se completa la matriz de Interacciones, en este caso se han analizado 15 sujetos con sus respectivos grados de ponderación de los tiempos de los mensajes enviados /contestados.

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
S1	#	0	3	3	1	2	3	1	3	2	1	2	1	2	2
S2	1	#	1	5	1	1	1	5	2	0	0	1	1	0	0
S3	2	2	#	3	3	1	3	3	2	5	2	3	3	3	3
S4	3	5	3	#	3	3	3	5	3	2	1	1	2	1	0
S5	1	0	2	2	#	3	3	1	1	1	3	1	3	1	1
S6	1	2	3	4	4	#	4	3	5	3	4	3	3	5	3
S7	2	3	3	3	5	3	#	3	3	3	5	2	5	3	2
S8	1	5	4	5	3	3	3	#	1	2	1	0	3	4	1
S9	3	2	3	3	3	5	3	2	#	2	4	2	3	3	2
S10	1	1	5	3	4	3	4	2	3	#	2	4	4	4	3
S11	1	1	3	2	5	3	4	1	4	2	#	4	4	2	3
S12	2	1	1	1	3	1	2	1	1	4	3	#	3	4	4
S13	0	2	4	1	5	3	5	2	2	4	4	3	#	3	2
S14	1	1	2	2	3	3	2	2	3	4	3	2	2	#	3
S15	2	0	3	1	2	1	2	1	2	1	3	3	2	2	#

Paso 2:

Calculo del $IAC_{n+1,j}$ y del $IHC_{i,n+1}$

	IAC
S1	1,818
S2	1,357
S3	2,714
S4	2,500
S5	1,643
S6	3,357
S7	3,214
S8	2,571
S9	2,857
S10	3,071
S11	2,786
S12	2,214
S13	2,857
S14	2,357
S15	1,786

	IHC
S1	1,500
S2	1,786
S3	2,857
S4	2,714
S5	3,214
S6	2,500
S7	3,000
S8	2,286
S9	2,500
S10	2,500
S11	2,571
S12	2,214
S13	2,786
S14	2,643
S15	2,071

Paso 3:

Calculo del Índice de realidad-colaborativa (IRCi) para el sujeto S_i .

	IRC	IAC	IHC	IRCA _i
S1	3,571	1,857	1,500	3,571
S2	-4,286	1,357	1,786	4,286
S3	-1,429	2,714	2,857	1,429
S4	-2,143	2,500	2,714	2,143
S5	-15,714	1,643	3,214	15,714
S6	8,571	3,357	2,500	8,571
S7	2,143	3,214	3,000	2,143
S8	2,857	2,571	2,286	2,857
S9	3,571	2,857	2,500	3,571
S10	5,714	3,071	2,500	5,714
S11	2,143	2,786	2,571	2,143
S12	0,000	2,214	2,214	0,000
S13	0,714	2,857	2,786	0,714
S14	-2,857	2,357	2,643	2,857
S15	-2,857	1,786	2,071	2,857
IRCA				58,571
MIRCA				3,905

Paso 4:

Interpretación del Índice de realidad-colaborativa (IRC_i) resultante para cada sujeto S_i. Se denota con el signo + cuando el sujeto S_i se sobre-estima en referencia a lo estimado por el grupo en el proceso colaborativo. Se denota con el signo - cuando el sujeto S_i se considera por debajo en referencia a lo estimado por el grupo respecto de la colaboración. Se denota con 0 en el caso que la valoración del sujeto S_i coincide con la que tiene el grupo de él.

	IRC	IRC Absoluto	Interp. IRC
S1	3,571	3,571	+
S2	-4,286	4,286	-
S3	-1,429	1,429	-
S4	-2,143	2,143	-
S5	-15,714	15,714	-
S6	8,571	8,571	+
S7	2,143	2,143	+
S8	2,857	2,857	+
S9	3,571	3,571	+
S10	5,714	5,714	+
S11	2,143	2,143	+
S12	0,000	0,000	0
S13	0,714	0,714	+
S14	-2,857	2,857	-
S15	-2,857	2,857	-

De los resultados se infiere que se sobre-estiman un 53,3% de los sujetos respecto al grupo (8 sobre 15), un 40% se considera por debajo de las consideraciones del grupo (6 sobre 15) y un 6,66 % coinciden su

autovaloración y la que formula el grupo respecto de él (1 sobre 15).

Paso 5/6:

Construcción de las Matrices de Acumulación de Ponderaciones de Interacciones Sujeto-Grupo (ISG).

	Cantidad de 5	Cantidad de 4	Cantidad de 3	Cantidad de 2	Cantidad de 1	Cantidad de 0
S1	0	0	4	5	4	1
S2	2	0	0	1	7	4
S3	1	0	8	4	1	0
S4	2	0	6	2	3	1
S5	0	0	4	2	7	1
S6	2	4	6	1	1	0
S7	3	0	8	3	0	0
S8	2	2	4	1	4	1
S9	1	1	7	5	0	0
S10	1	5	4	2	2	0
S11	1	4	3	3	3	0
S12	0	3	3	2	6	0
S13	2	3	3	4	1	1
S14	0	1	5	6	2	0
S15	0	0	3	6	4	1
CARENCIA DE COMUNICACIÓN						10

De los resultados se observa la cantidad de "0", en este caso 10. Este valor, representa la carencia de comunicación entre los participantes, y es empleado para el cálculo del porcentaje de Carencia de Comunicación, detallado en la sección 4.1.13.

Paso 7:

Interpretación de los resultados Sujeto-Grupo (IGS). La interpretación se hace en base a las siguientes convenciones: A significa que prevalece Aceptador; N significa que prevalece Normal; R significa que prevalece Rechazador; N/R significa que tiene ambas conductas, es decir no prevalece una de ellas solamente, sino ambas Normal y Rechazador, con el mismo nivel de ponderación o con una diferencia mínima (1 unidad, en donde de existir dicha diferencia, al alterar el orden preestablecido Aceptador, Normal, Rechazador, la primer letra indica el

de mayor ponderación); al igual que el análisis anterior A/N significa que tiene ambas conductas, es decir no prevalece una de ellas solamente, sino ambas Aceptador y Normal; N/A significa que tiene ambas conductas, es decir no prevalece una de ellas solamente, al estar cambiado el orden pre-establecido, indica Normal/Aceptador sino ambas, R/N significa Rechazador/Normal, al igual que en el caso anterior.

	Aceptador	Normal	Rechazador	Interpretación
S ₁	0	9	5	N
S ₂	2	1	11	R
S ₃	1	12	1	N
S ₄	2	8	4	N
S ₅	0	6	8	R
S ₆	6	7	1	N
S ₇	3	11	0	N
S ₈	4	5	5	N/R
S ₉	2	12	0	N
S ₁₀	6	6	2	A/N
S ₁₁	5	6	3	N/A
S ₁₂	3	5	6	R/N
S ₁₃	5	7	2	N
S ₁₄	1	11	2	N
S ₁₅	0	9	5	N

De los resultados se infiere que dentro del grupo prevalece la conducta Normal con el 60% (9 sujetos sobre 15) en contraposición a las conductas: Rechazadora con el 13,3% (2 sujetos de 15); Normal/Rechazador con el 13,3% (2 sujetos de 15) y Aceptador/Normal con el 13,3% (2 sujetos de 15). No se observan la presencia de sujetos con conductas aceptadoras puras.

Paso 8:

Ponderaciones de Interacciones Grupo-Sujeto (ITGS)

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
Cant. de 5	0	2	1	2	3	1	1	2	1	1	1	0	1	1	0
Cant. de 4	0	0	2	1	2	0	3	0	1	3	3	2	2	3	1
Cant. de 3	2	1	7	5	6	8	6	3	5	2	4	4	6	4	5
Cant. de 2	4	4	2	3	1	1	3	4	4	5	2	4	3	3	4
Cant. de 1	7	4	2	3	2	4	1	5	3	2	3	3	2	2	2
Cant. de 0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2

Paso 9:

Interpretación de la Matriz de Acumulación de Ponderaciones de Interacciones Grupo-Sujeto (ITGS). En la que M significa Marginado, N significa Normal, I significa Importante.

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
Importante	0	2	3	3	5	1	4	2	2	4	4	2	3	4	1
Normal	6	5	9	8	7	9	9	7	9	7	6	8	9	7	9
Marginado	8	7	2	3	2	4	1	5	3	3	4	4	2	3	4
INTERPRETACIÓN	M	M	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

De los resultados se infiere que dentro del grupo tiene una alto porcentaje la conducta Normal con 86,6 % (13 sujetos de 15) con respecto a la conducta Marginado con el 13,3% (2 sujetos de 15). No se observa ningún sujeto con conducta Importante.

Paso 10:

Calculo de canales de comunicación:

Se calcula teniendo presente la cantidad de sujetos $L = 15$, por lo que resulta:

$$K = \frac{15}{2} \cdot (15 - 1) = 105$$

Calculo de porcentaje de canales efectivos de comunicación:

Se construye la matriz de los canales efectivos de comunicación, de los valores presentes en la matriz de interacciones se realiza lo descrito en el apartado "Porcentaje de canales efectivos de comunicación" de la sección 4.1.

Para el cálculo del porcentaje de canales efectivos de comunicación se calcularon:

[i] $F_{ti}(5,4,3)$ que corresponde a la suma de las frecuencias relativas correspondientes a las ponderaciones con valor 5, 4 y 3 en la submatriz triangular inferior de la matriz de interacciones, resultando $F_{ti}(5,4,3) = 52$.

[ii] $F_{ts}(5,4,3)$ es la suma de las frecuencias relativas correspondientes a las ponderaciones con valor 5, 4 y 3 en la submatriz triangular, resultando $F_{ts}(5,4,3) = 93$.

	S1	S2	S13	S14	S15	Cantidad de 5	Cantidad de 4	Cantidad de 3
S ₁	#	0		1	2	2	0	0	4
S ₂	1	#		1	0	0	2	0	0
S ₃	2	2		3	3	3	1	0	8
S ₄	3	5		2	1	0	1	0	5
S ₅	1	0		3	1	1	0	0	4
S ₆	1	2		3	5	3	2	4	6
S ₇	2	3		5	3	2	2	0	7
S ₈	1	5		3	4	1	0	2	4
S ₉	3	2		3	3	2	0	1	6
S ₁₀	1	1		4	4	3	0	5	4
S ₁₁	1	1		4	2	3	0	4	3
S ₁₂	2	1		3	4	4	0	3	3
S ₁₃	0	2		#	3	2	0	3	3
S ₁₄	1	1		2	#	3	0	1	5
S ₁₅	2	0		2	2	#	8	23	62
Cant. de 5	0	2		0	0	9			93
Cant. de 4	0	0		0	0	12			Fts
Cant. de 3	2	1		0	0	31			52
									Fti

[iii] Se toma el menor de Fti(5,4,3) y Fts(5,4,3), puesto que se busca el caso más desfavorable en el proceso de comunicación. Con este criterio, surge que el porcentaje de canales efectivos de comunicación resultante da:

$$\% \text{ Canales efectivos de Comunicación} = \frac{52}{105} \cdot (100) = 49,52 \%$$

Calculo de porcentaje de carencia de comunicación:

Tomando el valor de “carencia de comunicación” (que es 10) obtenido en el Paso 5/6 surge que:

$$\% \text{ Carencia de Comunicación} = \frac{10}{(15 - 1) \cdot 15} \cdot (100) = 4,76 \%$$

5.3. Aplicación del Procedimiento Propuesto a Distintos Subgrupos de Trabajo

El docente realizó una distribución aleatoria en tres subgrupos de trabajo que se documentan en la siguiente tabla:

	Sujetos				
Subgrupo A	4	11	8	10	5
Subgrupo B	9	12	3	13	14
Subgrupo C	6	1	7	15	2

Aplicado el procedimiento propuesto a cada subgrupo dan los siguientes resultados:

		Grupo	Subgrupo A	Subgrupo B	Subgrupo C
RELACIÓN SUJETO-GRUPO	% ACEPTADOR	0	0	0	0
	% ACEPTADOR/ NORMAL	13,3	0	0	0
	% NORMAL/ACEPTADOR	0	0	0	0
	% NORMAL	60	80	60	60
	% NORMAL /RECHAZADOR	13,3	20	0	20
	% RECHAZADOR/ NORMAL	0	0	0	0
	% RECHAZADOR	13,3	0	40	20
RELACIÓN GRUPO-SUJETO	% IMPORTANTE	0	0	0	0
	% IMPORTANTE/ NORMAL	0	20	0	0
	% NORMAL/IMPORTANTE	0	0	0	0
	% NORMAL	86,6	40	100	40
	% NORMAL / MARGINADO	0	20	0	60
	% MARGINADO/NORMAL	0	0	0	0
	% MARGINADO	13,3	20	0	0
	VALOR MEDIO DEL INDICE DE REALIDAD COLABORATIVA ABSOLUTO (MIRCA)	3,9	9	7	4
% DE CARENCIA DE COMUNICACIÓN	4,76	0	5	15	
% DE CANALES EFECTIVOS DE COMUNICACION	49,52	30	40	20	

5.4. Interpretación de Resultados Obtenidos

Analizando las relaciones Sujeto-Grupo surgen las siguientes lecturas:

- El subgrupo A es el subgrupo que tiene sujetos con mayor porcentaje de normalidad en sus conductas de interacción con el subgrupo.
- Los subgrupos A y C son subgrupos que tiene un porcentaje de sujetos (20%) con conducta normal tendiente a rechazadora de interacción con el subgrupo.
- Los subgrupos B y C son subgrupos que tiene un porcentaje de sujetos con conducta rechazadora de interacción con el subgrupo, siendo la del subgrupo B muy significativa (40%). Se observa que en ambos subgrupos el porcentaje de sujetos con conducta rechazadora es mayor a la del grupo general.

Analizando las relaciones Grupo-Sujeto surgen las siguientes lecturas:

- La conducta del subgrupo A en interacción con los sujetos es la de reconocimiento de algún tipo de liderazgo evidenciado por el porcentaje importante/ normal (20%).
- La conducta del subgrupo B en interacción con los sujetos es la que registra mayor normalidad (100%).
- La conducta de los subgrupos A y C en interacción con los sujetos registra tendencia a la marginación (normal/marginado), siendo mayor en el caso del subgrupo C (60%).
- La conducta del subgrupo A en interacción con los sujetos es la que registra mayor marginalidad (20%).

Los indicadores generales permiten diagnosticar la necesidad de un mayor seguimiento del docente de los siguientes subgrupos:

- El subgrupo A pues es proclive a tener menor efectividad en el trabajo colaborativo (MIRCA = 9).
- El subgrupo C pues tiene menor capacidad de comunicación; un 20% de canales efectivos de comunicación y un 15 % de carencia de comunicación.

6. Conclusiones

Tradicionalmente en la disciplina informática los problemas se han clasificado como de “hardware” o de “software”. Sin embargo, se empieza a vislumbrar en proyectos software una tercera dimensión de problemas vinculados a la Interacción humana, los llamados problemas de “humanware”.

La sociometría provee instrumentos de diagnóstico que permiten al docente realizar acciones para mejorar el rendimiento de los grupos de trabajo áulico. Cuando el trabajo en grupo de la clase se traslada a los espacios virtuales, estos instrumentos deben ser repensados.

En este trabajo, se ha formulado una propuesta en esa dirección; siendo alentadores los resultados de campo obtenidos en las pruebas de concepto.

A futuro, se preve: [a] hacer una validación sistemática de los indicadores en una muestra

amplia de grupos de trabajo colaborativo en espacios virtuales; y [b] explorar la adaptación de otros indicadores sociométricos.

7. Financiamiento

Las investigaciones que se reportan en esta comunicación han sido financiadas parcialmente por el Proyecto de Investigación 33A166 del Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico de la Universidad Nacional de Lanús, Argentina.

8. Referencias

- Bastín, G. (1966). *Los test sociométricos*. Kapeluz.
- Cirigliano, G., & Villaverde, A. (1966). *Dinámica de Grupos y Educación*. HVMANITAS.
- Cohen, S., Bailey, D. 1997. *What Makes Team Work: Group Effectiveness Research from the Shop Floor to the Executive Suite*. Journal of Management, 23(3): 239-290.
- Cols, S. A. (1977). *Conducción del aprendizaje*. Marymar.
- De Ketele, J.-M., & Roegiers, X. (1995). *Metodología para la Recogida de Información*. Editorial La Muralla.
- Etzkowitz, H. 2003. *Research Groups as 'Quasi-firms': The Invention of the Entrepreneurial University*. Research Policy, 32: 109–121.
- Leibovich, É. (1980). *Medida de la relación social en el aula*. CINAIE.
- Morin, E. (1980). *Ciencia con Conciencia*. Anthopos.
- Pasel, S., & Asborn, S. (1993). *Aula-Taller*. Aique Grupo Editor S.A.
- Perez-Alvares, S. (1991). *El Diagnóstico de la Situación Educativa*. Bs As: Braga 3ª Edición.
- Pérez-Alvarez, S. (1991). *Las investigaciones exploratorias y descriptivas en las Ciencias de la Educación*. Braga.