

Resum

La Falta d'Homogeneïtat en el Producte (LHP, per les seues sigles de l'anglés "Lack of Homogeneity in the Product") apareix en processos productius amb matèries primes que deriven directament de la natura i/o processos de producció amb operacions que conferixen heterogeneïtat a les característiques dels productes obtinguts, fins i tot quan les entrades utilitzades són homogènies . La LHP apareix en diferents sectors com la ceràmica, horticultura, marbre, snacks, entre altres. Es converteix en un problema gerencial quan els clients requereixen homogeneïtat en el producte i les cadenes de subministrament enfronten la necessitat d'incloure activitats de classificació en els seus processos productius per a obtenir sublots de producte homogeni. A causa de la incertesa inherent a la LHP, els sublots homogenis i la seua quantitat no seran coneguts fins que el producte haja sigut produït i classificat. Una gestió inadequada de la LHP pot tindre un impacte molt negatiu en la satisfacció dels clients degut a inconsistències en la resposta als seus requeriments i també en l'eficàcia de la Cadena de Subministrament.

El Procés de Comprometre Comandes (OPP, per les seues sigles de l'anglés "Order Promising Process") apareix com un element clau per a gestionar adequadament la LHP, a fi d'assegurar la coincidència entre el subministrament incert de producte homogeni i les propostes de comanda del client. L'OPP es refereix al conjunt d'activitats empresarials realitzades per a proporcionar una resposta a les ordres dels clients. Aquestes activitats estan relacionades amb les decisions d'acceptació/rebuig, i establiment de dates de lliurament per a les ordres del client. En les cadenes de subministrament afectades per la LHP, l'OPP ha de considerar l'homogeneïtat com un altre requisit addicional en la resposta a les comandes. A més, a causa de la incertesa intrínseca de la LHP, les discrepàncies entre les quantitats homogènies reals i planificades podrien provocar que les ordres compromeses anteriorment no puguen ser completades a causa de l'escassetat de producte. El procés de planificació de l'escassetat (SP, per les seues sigles de l'anglés "Shortage Planning") s'encarrega de trobar alternatives per a minimitzar aquest impacte negatiu en els clients i en la cadena de subministrament.

Considerar la LHP dins de l'OPP implica un conjunt nou de característiques desafiantes que han de ser abordades. L'enfocament convencional d'assumir l'homogeneïtat en el producte per al programa mestre de producció (MPS, per les seues sigles de l'anglès "Master Production Schedule") i les quantitats disponibles a comprometre (ATP, per les seues sigles de l'anglès "Available-To-Promise") derivades d'ell, no és adequat. En canvi, tant el MPS com l'ATP han de manejar-se en termes de sublots homogenis. Atés que la quantitat exacta de producte homogeni dels lots previstos en el MPS no se sap exactament fins que s'han realitzat les activitats de classificació, l'ATP també hereta aquesta incertesa, portant un nou nivell de complexitat. El producte no homogeni no es pot acumular per a satisfer futures ordes entrants. Més encara, si el producte manipulats és perible, el maneig de l'homogeneïtat es torna molt més complex. Açò es deu al fet que l'estat del producte és dinàmic en el temps, i variables relacionades com qualitat, preu, etc., podrien també canviar amb el temps. Aquesta situació pot provocar costos inesperats de rebuig a banda de l'escassetat ja esmentada. El factor de perible és en si mateix un altra font d'incertesa associada a la LHP.

Aquesta dissertació proposa un marc conceptual i diferents models i eines de programació matemàtica, tant en entorns deterministes com d'incertesa, per a recolzar a l'OPP i SP considerant l'efecte de LHP. L'objectiu és proporcionar un compromís fiable amb les comandes dels clients a la recerca d'un alt nivell de servei no sols en la data i la quantitat esperades, sinó també en els requisits d'homogeneïtat. El modelatge de les característiques inherents al LHP en context determinista constitueix en si mateix una de les principals aportacions d'aquesta tesi. Una altra novetat consisteix en la inclusió de la incertesa en la definició de sublots homogenis, les seues quantitats i el seu estat i valor dinàmics. L'enfocament de modelatge d'incertesa proposat es basa principalment en l'aplicació de la teoria de conjunts difusos i la teoria de la possibilitat.

Les eines i models matemàtics proposats han sigut validats en casos reals de cadena de subministrament, específicament en el sector ceràmic per a no peribles, i en el sector de la fruita per a productes peribles. Els resultats mostren un bon acompliment en termes d'interpretació i adaptabilitat a l'efecte de la LHP tant en entorns deterministes com d'incertesa. Els models d'incertesa superen els resultats dels deterministes en termes del rendiment dels objectius i robustesa, tant amb dades planificades com per a les simulacions de la realitat, mostrant condicions més sensibles per a interpretar el comportament real del problema de la LHP, la qual cosa és un objectiu important d'aquest treball.